PC Games Hardware

SONDERHEFT

So einfach klappt der Rechnerbau!

Exklusives HD-Video
Schritt für Schritt erklärt:
PC-Montage im Detail vorgestellt

+ VIDEO-CD

Bereit für Witcher 3, GTA V, Project: Cars & Co.

Traum-PC 2015

Kauf-beratung
Die beste Hardware auf 45 Seiten!

- Praxis-Tipps 15 Seiten
- Spiele-Hardware 45 Seiten
- Spiele-Tuning 15 Seiten

Star Citizen, Assetto Corsa u. a.
Die schönsten PC-Spiele 2015

Skyrim, Minecraft und mehr
Spieleklassiker aufhübschen

INFOTAINMENT
Datenträger enthält Lehr- oder Infoprogramme

€ 5,99
Ausgabe 01/2015
Österreich € 6,80 | Schweiz sfr 12,- | Holland/Belgien/Luxemburg € 7,-

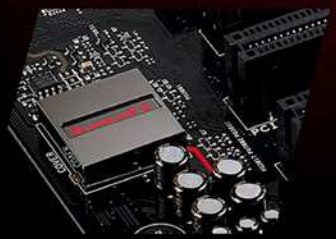
4 195756 805996 01

ASUS®

IN SEARCH OF INCREDIBLE

H97-PRO GAMER

BOOST YOUR GAME



GRANDIOSER SOUND

SupremeFX: Fortschrittliche Abschirmung gegen Störgeräusche und hochwertige Komponenten für erstklassigen Gamingsound!

SCHNELLES NETZWERK

Intel Gigabit Ethernet: Extrem schnelle Übertragungsraten, niedrige Prozessor-Belastung und besondere Stabilität für lagfreie Gaming-Sessions!
GameFirst II: Exklusive Traffic-Shaping Technologie für niedrige Pings und priorisierte Bandbreite für Spiele.

RUNDUMSCHUTZ

Außergewöhnlich langlebige Komponenten, von selbstrückstellenden Sicherungen bis 10k Black Metallic Kondensatoren.

NEXTGEN SCHNITTSTELLEN

10 Gbit/s M.2 & SATA EXPRESS: Die perfekte Wahl für Laufwerke für ein Spiele-Erlebnis mit extrem kurzen Ladezeiten.

Editorial

Das Spielejahr 2015 verspricht großartig zu werden. Damit Sie für alle Titel gerüstet sind, stellt Ihnen die Redaktion die passende Hardware vor.

Ein Blick auf die Liste der kommenden Spiele macht dieses Jahr besonders viel Freude: Wenn Sie dieses Heft in den Händen halten, ist GTA V endlich auch für den PC verfügbar, Chris Roberts' Weltraumepos Star Citizen entwickelt sich ebenfalls prächtig und zudem dürfen wir uns auf neue Abenteuer mit dem Hexer Geralt in The Witcher 3: Wild Hunt freuen. Rennspielenthusiasten steht mit Project: Cars ebenfalls ein hochkarätiger Titel ins Haus. So unterschiedlich alle diese Spiele sind, so haben sie doch eines gemeinsam: wunderschöne Grafik. Damit Sie diese traumhaften Spiele auch ruckelfrei in ihrer vollen Pracht genießen können, bedarf es eines entsprechend schnellen Rechners. PC Games Hardware hat sich daher ausgiebig Gedanken gemacht und stellt Ihnen die besten Komponenten für das Spielejahr 2015 vor.

Für jeden etwas!

Besonders prominent präsentieren wir Ihnen in jeder Kategorie die Traum-Hardware für das Spielejahr 2015. Hier finden Sie nur das Beste vom Besten, Preis spielt keine Rolle – Höchstleistung heißt die Maxime.

Natürlich haben wir auch den Mainstream nicht vergessen: Zu jeder Komponente stellen wir Ihnen ebenfalls eine „vernünftige Alternative" vor, die besonders durch ein tolles Preis-Leistungs-Verhältnis besticht. Für all diejenigen, die nur wenig Geld investieren können oder möchten, haben wir ebenfalls spannende und empfehlenswerte Produkte herausgesucht. Abgerundet wird dieses Sonderheft durch wissenswerte Tweaks sowie Tuning-Tipps zu den Spielehits 2015. Zusätzlich lesen Sie auf über acht Seiten, wie Sie Ihre Lieblingsklassiker mittels Mods grafisch in die „Next-Gen" bringen.

Viel Spaß mit dem neuen Sonderheft wünscht Ihnen die PC-Games-Hardware-Redaktion!

Tom Loske
PC Games Hardware

Das IT-Magazin für Gamer!

PC Games Hardware: Immer aktuell mit Kaufberatung, Hintergrundartikeln und Praxistipps

Erhältlich an jedem Kiosk oder Heft bequem online bestellen unter: www.pcgh.de/shop

PC Games Hardware
DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-SPIELER

computec MEDIA

Ein Unternehmen der Marquard Media International AG
Verleger Jürg Marquard

Verlag Computec Media GmbH
Dr.-Mack-Straße 83, 90762 Fürth
Telefon: 0911/2872-100
Telefax: 0911/2872-200
redaktion@pcgameshardware.de
www.pcgameshardware.de | www.pcghx.de

Geschäftsführer Rainer Rosenbusch, Hans Ippisch

Chefredakteur (V.i.S.d.P.) Thilo Bayer (tb), verantwortlich für den redaktionellen Inhalt, Adresse siehe Verlagsanschrift

Leitende Redakteure Andreas Link (Online, al), Raffael Vötter (Print, rv), Tom Loske (Sonderprojekte, tl)
Redaktion Carsten Spille (cs), Reinhard Staudacher (rs), Frank Stöwer (fs), Mark Mantel (mm), Philipp Reuther (pr), Torsten Vogel (tv), Stephan Wilke (sw)
Freie Mitarbeiter Christian Beck (cb), Matthias Peilstöcker (mp), Fabian Sawatzki (fas)
Head of E-Commerce Daniel Waadt (dw)
Lektorat Claudia Brose (Ltg.), Birgit Bauer, Esther Marsch, Heidi Schmidt

Layout Frank Pfründer (Ltg.), Hans Strobel
Layoutkoordination Albert Kraus
Titelgestaltung Frank Pfründer
Fotografie Heft tb, al, tl, cs, rs, fs, rv, mm, pr, tv, sw, dw
Bildnachweis Sofern nicht anders angegeben: PC Games Hardware

CD, DVD, Video Simon Fistrich (Ltg.), Alexander Wadenstorfer, Thomas Dziewiszek, Michael Schraut, Daniel Kunoth, Dominik Pache, Marcus Winkler

Vertrieb, Abonnement Werner Spachmüller (Ltg.), Thomas Eder
Marketing Jeanette Haag
Produktion Martin Closmann, Jörg Gleichmar

www.pcgameshardware.de

Head of Online Christian Müller
Chefredakteur Online Thilo Bayer
Redaktion Andreas Link, Tom Loske, Carsten Spille, Reinhard Staudacher, Frank Stöwer, Raffael Vötter, Mark Mantel, Philipp Reuther, Torsten Vogel, Stephan Wilke
Entwicklung Markus Wollny (Ltg.), René Giering, Aykut Arik, Tobias Hartlehnert, Christian Zamora
Webdesign Tony von Biedenfeld, Daniel Popa

Anzeigen
CMS Media Services GmbH, Dr.-Mack-Straße 83, 90762 Fürth

Verantwortlich für den Anzeigenteil
René Behme, Adresse siehe Verlagsanschrift

Anzeigenberatung Print
Anne Müller: Tel.: +49 911 2872-251; anne.mueller@computec.de
Alto Mair: Tel.: +49 911 2872-144; alto.mair@computec.de
René Behme: Tel.: +49 911 2872-152; rene.behme@computec.de
Bernhard Nusser: Tel.: +49 911 2872-254; bernhard.nusser@computec.de

Anzeigenberatung Online Ströer Digital Media GmbH, Stresemannstraße 29, 22769 Hamburg
Telefon: Tel.: +49 40 46 85 67-0, Fax: +49 40 46 85 67-39
E-Mail: info@stroeerdigitalmedia.de

Anzeigendisposition anzeigen@computec.de
Datenübertragung via E-Mail: anzeigen@computec.de

Es gelten die Mediadaten Nr. 28 (01/2015)

PC Games Hardware wird in den AWA- und ACTA-Studien geführt. Ermittelte Reichweite: 351.000 Leser

Abonnement – http://abo.pcgameshardware.de
Die Abwicklung (Rechnungsstellung, Zahlungsabwicklung und Versand) erfolgt über unser Partnerunternehmen DPV Direct GmbH:

Post-Adresse:
Leserservice Computec, 20080 Hamburg, Deutschland

Ansprechpartner für Reklamationen ist Ihr Computec-Team unter:

Deutschland
E-Mail: computec@dpv.de, Tel.: 0911-99399098, Fax: 01805-8618002*
Support: Montag 07:00–20:00 Uhr, Dienstag–Freitag 07:30–20:00 Uhr, Samstag 09:00–14:00 Uhr
* (0,14 €/Min. aus dem dt. Festnetz, max. 0,42 €/Min. aus dem dt. Mobilfunk)

Österreich, Schweiz und weitere Länder:
E-Mail: computec@dpv.de, Tel: +49-911-99399098, Fax: +49-1805-8618002
Support: Montag 07:00–20:00 Uhr, Dienstag–Freitag 07:30–20:00 Uhr, Samstag 09:00–14:00 Uhr

Abonnementpreis für 12 Ausgaben: Magazin € 47,88 (€ 51,60 Österreich, € 59,88 Ausland), DVD € 60,- (€ 67,20 Österreich, € 72,- Ausland)

Einzelversand/Nachbestellung
Online: www.pcgh.de/go/shop, E-Mail: computec@dpv.de, Tel.: 0911-99399098 , Fax: 01805-8618002*
* (0,14 €/Min. aus dem dt. Festnetz, max. 0,42 €/Min. aus dem dt. Mobilfunk)

ISSN/Vertriebskennzeichen PC Games Hardware: 1616-6922 / B 53384

Vertrieb: DPV Deutscher Pressevertrieb GmbH, Düsternstr. 1-3, 20355 Hamburg, Internet: www.dpv.de
Druck: Quad/Graphics Europe, 120 Pultuska Street, 07-200 Wyszków, Polen

COMPUTEC MEDIA ist nicht verantwortlich für die inhaltliche Richtigkeit der Anzeigen und übernimmt keinerlei Verantwortung für in Anzeigen dargestellte Produkte und Dienstleistungen. Die Veröffentlichung von Anzeigen setzt nicht die Billigung der angebotenen Produkte und Service-Leistungen durch COMPUTEC MEDIA voraus. Sollten Sie Beschwerden zu einem unserer Anzeigenkunden, seinen Produkten oder Dienstleistungen haben, möchten wir Sie bitten, uns dies schriftlich mitzuteilen. Schreiben Sie unter Angabe des Magazins, in dem die Anzeige erschienen ist, inkl. der Ausgabe und der Seitennummer an: CMS Media Services GmbH, Franziska Behme, Anschrift siehe oben.

Einsendungen Manuskripte und Programme:
Mit der Einsendung von Manuskripten jeder Art gibt der Verfasser die Zustimmung zur Veröffentlichung in den von der Verlagsgruppe herausgegebenen Publikationen. Urheberrecht: Alle in PCGH veröffentlichten Beiträge bzw. Datenträger sind urheberrechtlich geschützt. Jegliche Reproduktion oder Nutzung bedarf der vorherigen, ausdrücklichen und schriftlichen Genehmigung des Verlags.

MARQUARD MEDIA

Deutschsprachige Titel
SFT, WIDESCREEN, PC GAMES, PC GAMES MMORE, PC GAMES HARDWARE, BUFFED, X3, PLAY 4, GAMES & MORE, GAMES AKTUELL, N-ZONE, XBG GAMES, LINUX-MAGAZIN, LINUXUSER, EASYLINUX, RASPBERRY PI GEEK

Polen
COSMOPOLITAN, JOY, SHAPE, HOT, PLAYBOY, CKM, VOYAGE, HARPER'S BAZAAR

Ungarn
JOY, SHAPE, ÉVA, IN STYLE, PLAYBOY, CKM, MEN'S HEALTH

Heftinhalt

Der Traum-PC 2015: Kaufberatung auf über 40 Seiten

PC-Spieler dürfen sich auf ein turbulentes Gaming-Jahr freuen. Zahlreiche optische Leckerbissen stehen in den Startlöchern. Denken Sie nur an The Witcher 3, Star Citizen, GTA V, Project: Cars, Assetto Corsa und viele andere mehr. Wir zeigen Ihnen, mit welchen Komponenten Sie die Toptitel 2015 flüssig spielen.

So klappt's: PC im Eigenbau

Einen Gaming-Rechner selbst zusammenzubasteln schreckt insbesondere unerfahrene Anwender ab. Doch das muss nicht sein! PC Games Hardware gibt zahlreiche Tipps.

Tuning: Klassiker aufpolieren

Das alte Lieblingsspiel in neuem Glanz erleben? Mit Mods und etwas Fingerspitzengefühl absolut kein Problem. PC Games Hardware zeigt Ihnen wie.

Impressum/Editorial 3
Inhaltsverzeichnis 4

Kaufberatung

Die besten Gaming-CPUs 7
Die schnellsten Spiele-Grafikkarten 10
Das passende Mainboard 18
Der korrekte Arbeitsspeicher 22
Die zuverlässigsten Netzteile 24
Die optimalen Laufwerke 30
Die effizientesten CPU-Kühler 34
Die geräumigsten Gehäuse 38
Die leisesten Gehäuselüfter 42
Die schicksten Monitore 46
Die präzisesten Eingabegeräte 52
Der wuchtigste Sound 54

Eigenbau und Praxis-Tipps

CPU-Einbau im Detail 59
Arbeitsspeicher und Mainboard im Griff 61
Grafikkarte korrekt montieren 62
Netzteil einbauen 63
Gehäusebestückung 64
PC-Spieleträume 2015 66
Spieleklassiker aufpolieren 72
Die besten PC-Tuning-Tipps 80

GAMING NEU DEFINIERT

SAPPHIRE RADEON™ VAPOR-X R9 290X TRI-X

VAPOR-X KÜHLTECHNOLOGIE
exklusive Technik für niedrigere Temperaturen

TRI-X LÜFTERTECHNOLOGIE
3 Lüfter mit staubabweisenden Lagern

INTELLIGENT FAN CONTROL
nur ein aktiver Lüfter im Idle

AERO 10 VRM SECTION
10 Phasen Stromversorgung

SAPPHIRE RADEON™ R9 285 ITX COMPACT OC

MINI ITX FORMAT
nur 17cm lang - ideal für kleine PCs

INNOVATIVE KÜHLUNG
starke Heatpipes und leiser Lüfter

AMD EYEFINITY™
unterstützt bis zu 4 Monitore

AMD MANTLE™
höhere Spieleleistung

AMD RADEON GRAPHICS

SAPPHIRE
www.sapphiretech.com

Bild: Roberts Space Industries, Rockstar Games, Be quiet

Traumhaft spielen

Das Gaming-Jahr 2015 verspricht extrem spannend zu werden: Grafisch opulente Titel wie GTA V, Star Citizen, The Witcher 3 und Project: Cars stehen in den Startlöchern. Zeit für einen neuen Spiele-PC!

Kaum ein anderer Titel wurde wohl so sehnsüchtig erwartet wie der neueste Teil der Grand-Theft-Auto-Reihe. Aufgrund von Rockstars Last-Minute-Verschiebung müssen sich PC-Spieler aber leider noch bis zum 14. April gedulden, bis sie endlich Chaos in Los Santos und Blaine County stiften dürfen.

Umfassende Kaufberatung

Schon vor der Veröffentlichung von GTA V war klar, dass die Systemanforderungen relativ happig ausfallen werden. Falls also auch Ihr PC mit dem Open-World-Actionspiel zu kämpfen hat, sollten Sie die folgenden Beiträge ganz genau durchlesen: Auf über 40 Seiten lesen Sie die besten Kaufempfehlungen für alle wichtigen Komponenten in einem Spiele-PC, angefangen bei der CPU über das Mainboard und den RAM bis hin zur Grafik- und Soundkarte. Natürlich lesen Sie auch, welche Solid State Disk und welche Festplatten sich am besten eignen. Ebenso finden Sie einen umfangreichen Guide rund um die Peripherie: Welche Maus und Tastatur ist die richtige für mich? Auf welchen Monitor sollte ich setzen?

All diese Fragen beantwortet Ihnen die Redaktion der PC Games Hardware ausführlich. Dabei stellen wir Ihnen je eine absolute High-End-Komponente vor, die selbst höchsten Ansprüchen gerecht wird. Unser Traum-PC 2015 ist bestens gerüstet für die Top-Titel dieses Jahres. Der Fokus liegt hier ganz klar bei höchster Leistung in Spielen. Angesprochen sind vor allem Zocker, die Wert auf maximale Bildqualität legen: Ultra HD lautet das Stichwort. Der Preis spielt bei diesen Komponenten nur eine untergeordnete Rolle.

Leistung für jeden Tag

Natürlich ist uns bewusst, dass nicht jeder Gamer bereit oder in der Lage ist, Unsummen in den Spiele-PC zu investieren. Daher hat sich die Redaktion intensiv Gedanken gemacht, welche Produkte wir Ihnen im Mainstream-Segment empfehlen können. Damit möchten wir den Großteil der Zocker ansprechen. Die von uns vorgestellten Preis-Leistungs-Tipps liefern maximale Fps zu einem günstigen Preis. Wer also auf Ultra HD verzichten kann und hauptsächlich in Auflösungen wie 2.560 x 1.440 spielt, ist in dieser Kategorie genau richtig. Die Performance dieser Komponenten reicht aus, um die Spielehits 2015 mit hohen oder maximalen Details darstellen zu können, ohne dass die Titel dabei zu einer Diashow verkommen.

Auch für Einsteiger …

Selbstverständlich haben wir auch die Einsteiger nicht vergessen: Ergänzend zu unseren Oberklasse- und Mittelklasse-Empfehlungen geben wir Ihnen in jeder Kategorie einen Spar-Tipp an die Hand. Auch hier hat die Redaktion große Sorgfalt bei der Produktauswahl walten lassen – Billigheimer und Blender finden sich hier nicht. So kommen auch Sparfüchse zu dem für sie richtigen Rechner. *(mp)*

Intel Sockel 2011-3

Die Formel 1: Intel Core i7-5960X

Wer keine Kompromisse bei der Leistung eingehen will, setzt auf den Intel Core i7-5960X. Mehr Spiele- und Anwendungsleistung bietet aktuell kein anderer Prozessor auf dem Markt.

Schon der erste Blick auf die technischen Daten des Core i7-5960X ist ehrfurchtsgebietend: Acht echte Kerne plus Hyperthreading ermöglichen die gleichzeitige Bearbeitung von 16 Rechenoperationen. Der Standardtakt liegt bei flotten 3,0 Gigahertz, mit Turbo liegen sogar 3,5 GHz an. Im PC-Games-Hardware-Leistungsindex steht der Intel Core i7-5960X unangefochten an der Spitze. Die 40 PCI-Express-Lanes machen den Prozessor zur idealen Lösung für Interessenten, die ein System mit mehreren Grafikkarten betreiben möchten.

Allerdings hat diese rohe Kraft auch ihren Preis. Aktuell (Stand 12. März 2015) werden für die Spitzenklasse-CPU von Intel stolze 1.000 Euro fällig. Ein Preis, für den sich bereits ein kompletter Rechner zusammenstellen lässt, der durchaus spieletauglich ist. Dennoch: Wer auf der Suche nach maximaler Performance ist, kommt momentan nicht am Core i7-5960X vorbei. Die Leistungsreserven der CPU werden wohl noch weit über das Jahr 2015 hinaus Bestand haben, denn der Trend geht sichtlich hin zu besserer Mehrkernoptimierung. Das liegt vor allem an der neuen Konsolengeneration, die stark auf Multithreading setzt. Da viele Titel auch für den PC umgesetzt werden, profitieren auch PC-Zocker von dieser Entwicklung.

Hochleistungsbolide: Intel Core i7-5930K

Es muss nicht unbedingt die Formel 1 sein. Anspruchsvolle Spieler werden sicherlich auch mit dem kleinen Bruder des Core i7-5960X glücklich.

Den Intel Core i7-5930K als Mittelklasse zu bezeichnen wäre Blasphemie. Auch dieser Prozessor richtet sich ganz klar an Enthusiasten und erfüllt den High-End-Anspruch – auch wenn Interessenten sich im Vergleich zum Topmodell auf einige kleinere Einschränkungen einstellen müssen. Am auffälligsten ist sicherlich die reduzierte Anzahl an Kernen. Sind es beim 5960X ganze acht, so stehen dem 5930K „nur" sechs Recheneinheiten zur Verfügung, die mit je 3,5 Gigahertz takten. Dank der Turbofunktion kann die CPU-Frequenz auf bis zu 3.700 MHz angehoben werden.

Die zwei fehlenden Rechenkerne machen sich vor allem in hochparallelisierten Anwendungen bemerkbar. Für PC-Spieler ist dies aber ein hinnehmbarer Verlust. In der Spieleleistung braucht sich der Intel Core i7-5930K nicht hinter dem großen Bruder zu verstecken, er ist stets schnell genug für maximale Details in allen Titeln. Je nach Spiel kann sich der Prozessor dank seiner höheren Taktrate manchmal sogar leicht vor den 5960X setzen. Wer an der Plattform Sockel 2011-3 interessiert ist, findet im 5930K auf jeden Fall eine spannende Option, auch angesichts des deutlich günstigeren Preises von etwa 560 Euro.

Supersportwagen: Intel Core i7-5820K

Der Intel Core i7-5820K stellt den Einstieg in die Sechskerner-Welt bei Intel dar. Interessenten bekommen hier sehr viel Leistung für ihr Geld.

Aufgrund der ungünstigen Entwicklung des Dollar-Kurses im Vergleich zum Euro hat der Intel Core i7-5820K ein kleines bisschen an Attraktivität eingebüßt, da die CPU spürbar im Preis gestiegen ist. Zum Zeitpunkt der Drucklegung dieses Heftes (Mitte März 2015) wurden für den Prozessor etwa 400 Euro fällig. Das ist mehr als noch zu seiner Markteinführung. Allerdings stellt der 5820K immer noch den günstigsten Einstieg in die Plattform 2011-3 dar.

Die Leistungsdaten sind sehr gut: Echte sechs Kerne erlauben 12 gleichzeitige Threads. In dieser Disziplin zieht der 5820K also mit dem etwa 160 Euro teureren 5930K gleich. Die Taktrate von 3,3 GHz beziehungsweise 3,6 GHz (Turbotakt) liegt leicht darunter, sorgt in Spielen, die vor allem von hoher CPU-Frequenz profitieren, aber dennoch für ausreichend Tempo. Am deutlichsten beschnitten wurde der Core i7-5820K bei der Anzahl der zur Verfügung stehenden PCI-Express-Lanes. Während der 5960X und der 5930K ganze 40 Anbindungen bieten, stehen dem kleinsten Sockel-2011-3-Prozessor nur 28 zur Verfügung. Das macht sich aber nur dann bemerkbar, wenn Sie mehrere Grafikkarten gleichzeitig betreiben möchten.

Intel Sockel 1150

Topmodell: Core i7-4790K

Auch im Mainstream-Segment von Intel gibt es extrem schnelle CPUs, die für Spieler interessant sind, allen voran der 4790K.

Wer sich einen besonders fixen Gaming-PC zusammenstellen möchte, ohne dabei ein Vermögen auszugeben, sollte bei Intel auf die Plattform 1150 setzen. Dieser Sockel richtet sich vor allem an den Consumer-Markt und punktet mit guter Performance, hoher Verfügbarkeit, einer breiten Auswahl an Mainboards und angemessenen Preisen.

An der Spitze der Prozessoren für den Sockel 1150 steht der Intel Core i7-4790K, dieser kostet aktuell (Stand März 2015) etwa 330 Euro und basiert auf der modernen „Devil's Canyon"-Haswell-Ausbaustufe. Dafür bekommen Sie eine energieeffiziente CPU mit vier Kernen (acht inklusive Hyperthreading) und einem Standardtakt von 4,0 GHz. Die Turbofrequenz liegt sogar bei stolzen 4,4 GHz.

Das K im Namen steht, wie bei Intel üblich, für die freie Wahl des Multiplikators. Konkret bedeutet dies, dass Übertaktungsversuche mit einer solchen CPU besonders leicht fallen. Dafür müssen Sie lediglich im BIOS den entsprechenden Faktor anheben, um gratis zu mehr Leistung zu kommen. Der Spielraum ist hier jedoch von Exemplar zu Exemplar extrem unterschiedlich. Zudem übernimmt Intel keine Garantie für solche Experimente. Wenn Sie also Ihren Prozessor übertakten, geschieht dies auf eigene Gefahr. Tipps dazu können Sie im PC-Games-Hardware-Forum nachlesen. Eine weitere Voraussetzung für erfolgreiches Übertakten ist natürlich das passende Mainboard. Welche Modelle geeignet und empfehlenswert sind, lesen Sie ebenfalls im Detail hier im Heft ab Seite 18.

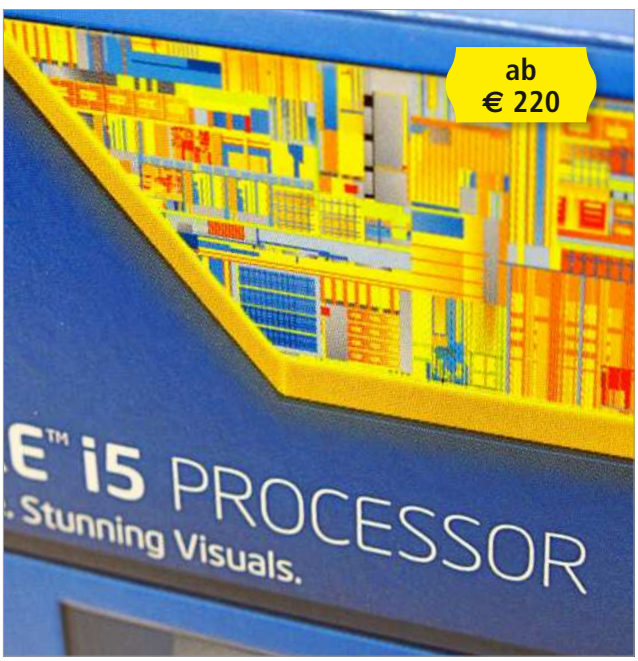
Die Alternative: Core i5-4670K

Wer etwas Geld sparen möchte, greift zum Intel Core i5-4670K. Hier gibt es massig Spieleleistung für verhältnismäßig wenig Geld.

Zugegeben, etwa 220 Euro sind immer noch viel Geld. Der aktuell (März 2015) ungünstige Dollarkurs, verglichen mit dem Euro, macht den Händlern und damit den Preisen zu schaffen. Dies hat Anfang 2015 zu einem spürbaren Preisanstieg bei Hardware-Komponenten geführt. Dennoch gibt es empfehlenswerte Produkte, in die es sich zu investieren lohnt. Dazu gehört für den Sockel 1150 ganz klar der Intel Core i5-4670K. Dieser bietet vier Kerne und eine Taktfrequenz von 3,4 Gigahertz. Per Turbotakt erhöht sich diese automatisch auf bis zu 3,8 GHz.

Wie der Name schon sagt, ist auch der Core i5-4670K mit einem freien Multiplikator ausgestattet und erlaubt dadurch einfache Übertaktungsversuche. Mit etwas Glück lässt sich dadurch spürbar mehr Performance aus dem Prozessor kitzeln. Sorgen Sie jedoch stets für ausreichend gute Kühlung, um Ihre Hardware nicht zu beschädigen! Empfehlungen für gute CPU-Kühler gibt es ebenfalls hier im Heft ab Seite 34. Dort gehen wir sowohl auf Luft- als auch auf Wasserkühlungen ein. Auch hier weisen wir erneut darauf hin, dass sämtliche Overclocking-Maßnahmen auf eigene Gefahr geschehen und PC Games Hardware keine Haftung übernimmt.

Sollten Sie beim CPU-Kauf wirklich auf jeden Euro achten müssen, würde sich als Alternative zum i5-4670K der Core i5-4460 anbieten. Dieser ist mit knapp unter 200 Euro zwar nochmals spürbar günstiger, muss aber auf die Möglichkeit des Übertaktens verzichten.



CORSAIR® Konzipiert für Enthusiasten. Entwickelt für Performance.

Leistungsstark und ultraleise

Entwickelt für ultraleise und leistungsstarke Computer • Gedämmte Frontabdeckung aus gebürstetem Aluminium • Dreistufige Lüftersteuerung in der Frontabdeckung integriert • Großzügiger Innenraum für flexible Erweiterungen • Kompatibel mit verschiedenen Mainboard-Größen und extra langen Grafikkarten

330R
TITANIUM EDITION

Die AMD-Optionen

AM3+-Spitze: AMD FX-8350

Wer auf den Sockel AM3+ von AMD setzen möchte, dem bleibt eigentlich nur eine Möglichkeit: der FX-8350.

Der AMD FX-8350 ist bereits seit 2012 auf dem Markt, dennoch gehört er immer noch zu dem empfehlenswerten Spiele-CPUs auf dem Markt. Wer unbedingt auf einen AMD-Prozessor setzen möchte, kommt an dem Achtkerner eigentlich nicht vorbei. Die einzige sinnvolle Alternative in diesem Segment wäre der FX-9590. Dieser taktet mit 4,7 GHz nochmals spürbar höher als der FX-8350 mit seinen 4,0 GHz (Turbo 4,2 GHz), kostet aber auch knapp 100 Euro mehr und verbraucht zudem wesentlich mehr Energie und heizt sich extrem stark auf. Betrachtet man also das Gesamtpaket aus Preis und Leistung, können wir Ihnen beim Sockel AM3+ nur zum FX-8350 raten.

Bei der Anwendungsleistung fällt der FX-8350 deutlich hinter vergleichbare Prozessoren von Intel zurück. Bei Spielen kann die CPU auch nicht mit den Topmodellen von Intel konkurrieren, bei einem Preispunkt von etwa 150 Euro ist dies aber auch nicht die Zielgruppe. Alles in allem bietet der FX-8350 eine solide Gaming-Performance zu einem günstigen Preis. Ein weiterer Pluspunkt für den AMD-Prozessor ist die Plattform selbst. Hochwertige Mainboards für den Sockel AM3+ sind bereits ab etwa 70 Euro zu haben. Das senkt die gesamten Anschaffungskosten im Vergleich zu einem ähnlich schnellen Intel-System.

Ebenfalls klasse: Der AMD FX-8350 kommt mit einem freien Multiplikator daher. Bei ausreichend guter Kühlung (Tower- oder Kompaktwasserkühlung) lässt sich die Performance spürbar verbessern – wenn auch mit gesteigertem Stromhunger.

All-in-one: AMD A8-7600

Wer Prozessor und Grafikkarte in einem haben möchte, sollte einen Blick auf den AMD A8-7600 werfen.

Integrierte Grafikeinheiten gehören schon seit einigen Jahren zum Standard. In den meisten Fällen ist die Performance dieser direkt in der CPU verbauten GPUs aber für Spiele absolut untauglich. AMD beschreitet daher seit einiger Zeit den Weg, sogenannte „APUs" herzustellen. Zu diesen gehören auch die Kaveri-Modelle für den Sockel FM2+, etwa der A8-7600, den wir Ihnen hier ans Herz legen möchten. Die Leistung der integrierten Grafikeinheit liegt deutlich über dem, was man üblicherweise von solchen Chips gewohnt ist. Wenn man also nur relativ geringe Ansprüche an die Optik stellt, erspart man sich mit einer APU oftmals den Kauf einer diskreten Grafikkarte wie einer Radeon oder Geforce. Der Hauptanwendungsbereich solcher APUs sind meistens kompakte Systeme, in denen kaum Platz für „echte" 3D-Beschleuniger bleibt.

Aber auch die Rechenleistung des CPU-Teils ist nicht zu verachten. Der A8-7600 besitzt vier echte Kerne, die mit je 3,1 GHz takten und dabei recht wenig Energie verbrauchen (45 beziehungsweise 65 Watt TDP). Der Turbotakt des A8-7600 liegt bei immerhin 3,8 GHz. Sowohl bei der Anwendungs- als auch der Spieleleistung schlägt sich die APU recht ordentlich, kann aber mit modernen Intel-Prozessoren nicht mithalten. Auch der links beschriebene AMD FX-8350 ist spürbar schneller. Für nur 90 Euro bekommen Sie dennoch eine flotte zentrale Recheneinheit, die insbesondere für Einsteigersysteme oder den Zweitrechner im Wohnzimmer sehr interessant ist. Mainboards sind zudem bereits ab etwa 40 Euro zu haben, was den Start in die FM2+-Welt extrem günstig gestaltet.

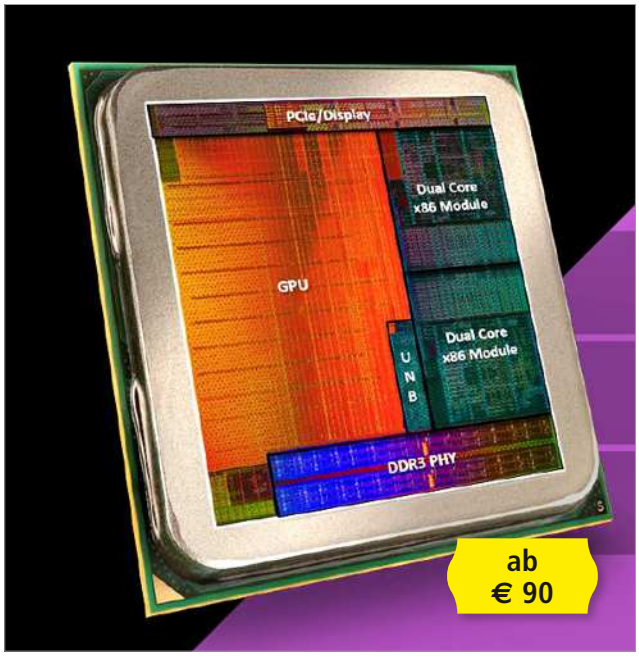
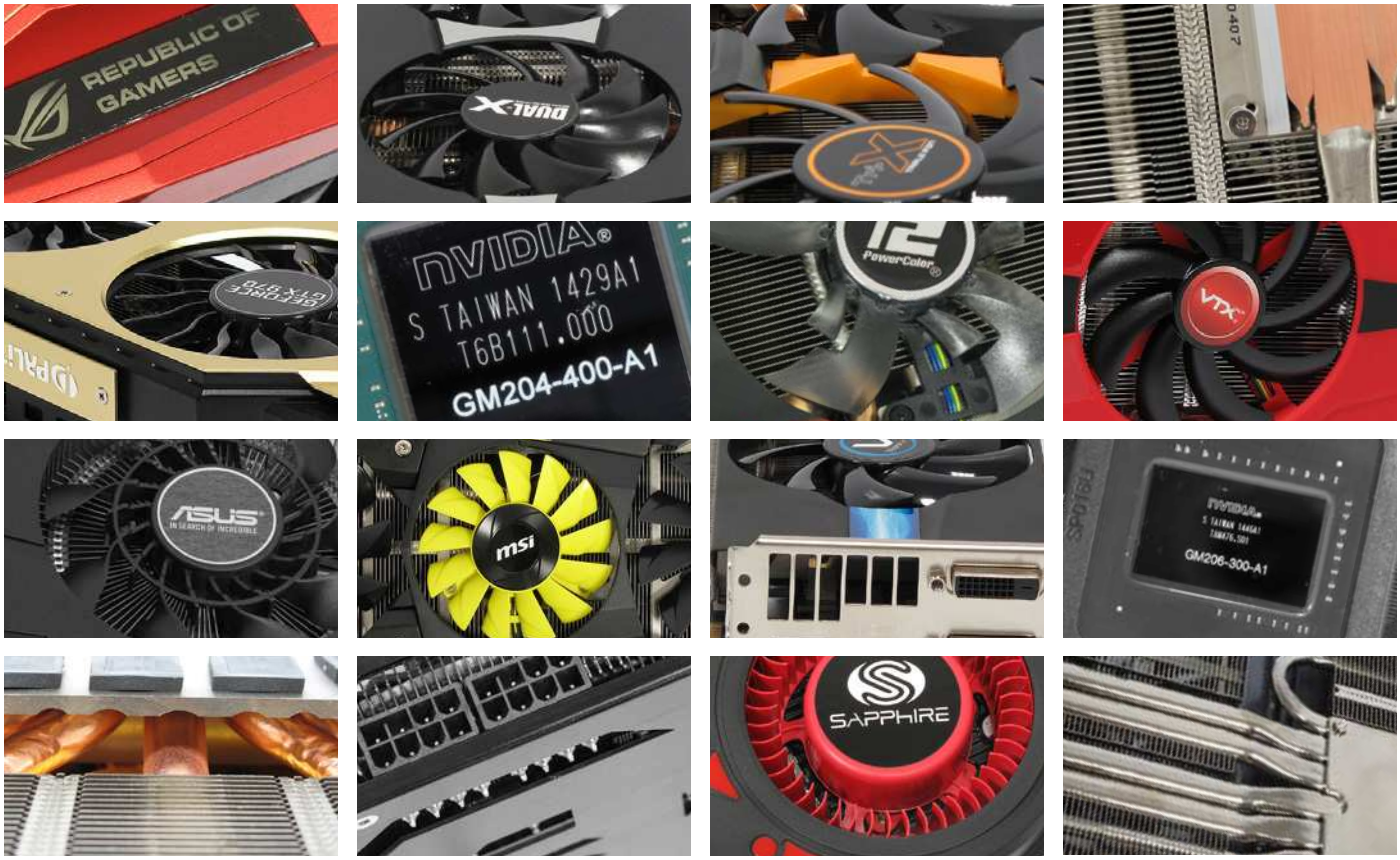


Bild: AMD



Pixelschubser de luxe

Neben dem Hauptprozessor ist die Grafikkarte die wohl wichtigste Komponente in jedem Spiele-PC. PC Games Hardware zeigt Ihnen die empfehlenswertesten Modelle auf dem Markt.

Ohne eine flotte CPU läuft im Gaming-Rechner überhaupt nichts. Der CPU sollte aber auch ein fixer 3D-Beschleuniger zu Seite stehen. Die Auswahl auf dem Markt ist riesig, die Preise schwanken zwischen knapp über 100 Euro und gehen bis etwa 1.000 Euro. Doch welche Grafikkarte ist die richtige für Ihren Rechner? Die Redaktion der PC Games Hardware gibt Ihnen auf den folgenden fünf Seiten einige interessante Kaufempfehlungen an die Hand.

Dabei stellen wir Ihnen nicht nur absolute High-End-Karten vor, sondern auch vernünftige Modelle aus der Mittelklasse und auch dem Einsteigersegment. Für jede Kategorie identifizieren wir ein Kundenprofil und analysieren, für welche Spiele sich die entsprechenden Pixelschubser besonders eigenen – oder eben nicht. Um das Paket abzurunden, gehen wir ganz zum Schluss auch noch auf Multi-GPU-Lösungen von AMD und Nvidia ein. Dort geben wir Ihnen Tipps, welche SLI- beziehungsweise Crossfire-Kombinationen sich lohnen und mit welchen Kosten und potenziellen Stolpersteinen Sie zu rechnen haben.

Orientierungshilfe

Um den Artikel möglichst übersichtlich zu gestalten, haben wir unsere Kaufempfehlungen in verschiedene Segmente unterteilt. Auf der nächsten Seite lesen Sie alles Wichtige über die Ober- und Spitzenklasse von Nvidia, die „Maxwell-Generation“.

Im darauf folgenden Kapitel zeigen wir Ihnen, welche AMD-Radeon-3D-Beschleuniger momentan ganz oben mitspielen und welche konkreten Produkte besonders interessant sind. Wie üblich legt PC Games Hardware Wert auf ein rundes Gesamtpaket aus Performance, Lautheit und Energieeffizienz.

Bei der Mittelklasse, die wir ab Seite vier dieses Artikels beleuchten, geben wir Ihnen je eine Empfehlung aus dem Hause Nvidia und AMD an die Hand. Zusätzlich weisen wir auf andere, potenziell spannende Komponenten in diesem Preis- und Leistungssegment hin.

Das Gleiche gilt auch für die Einsteigerkarte, die wir auf Seite fünf dieses Artikels betrachten. Hier finden Sie je einen AMD- und Nvidia-Kauftipp. Natürlich weisen wir ebenfalls auf mögliche Alternativen in dieser Produktkategorie hin.

Multi-GPU

Auf der letzten Seite gehen wir explizit auf Grafiklösungen ein, die aus zwei oder gar mehr 3D-Beschleunigern bestehen. Hier sprechen wir allerdings keine konkreten Produktempfehlungen aus, sondern zeigen Ihnen, welche Chips lohnenswert sind. Das liegt in der Tatsache begründet, dass viele Faktoren wie Bauform oder der zur Verfügung stehende Platz hier beim Kauf eine Rolle Spiele, die sich nur schwer verallgemeinern lassen. Die Redaktion wünscht Ihnen viel Spaß beim Lesen und (späteren) Zocken! *(mp)*

High-End von Nvidia

Die Grafikkarten im High-End-Segment kosten deutlich über 300 Euro, teilweise sogar 500 Euro und noch mehr, nach oben gibt es (fast) keine Grenzen. Ebenso hoch wie die Preise sind die Ansprüche an 3D-Beschleuniger der Spitzenklasse. Anwender, die in solche Karten investieren, wünschen maximale Performance bei höchster Bildqualität.

Die Zielgruppe

Wer nur in niedrigen Auflösungen wie Full HD oder aber wenig anspruchsvolle Titel wie World of Warcraft oder League of Legends spielt, gehört nicht zur potenziellen Käuferschicht dieser Grafikmonster. Kunden, die bereit sind, viele Hundert Euro in einen Pixelschubser zu investieren, zocken üblicherweise anspruchsvolle Titel wie Assassin's Creed: Unity, Crysis 3 oder auch Battlefield: Hardline.

Als Auflösung kommt mindestens WQHD (2.560 x 1.440 Pixel) zum Einsatz, in vielen Fällen wohl sogar eher Ultra HD (3.840 x 2.160 Pixel) – sei es nun per Dynamic Super Resolution oder nativ auf dem Display. Überflüssig zu erwähnen, dass die angesprochene Nutzergruppe nicht weniger als „Maximale Details" akzeptiert.

Die Konsequenz

Aus diesem extrem anspruchsvollen Profil ergeben sich natürlich sehr hohe Anforderungen an die Grafikkarte. Als Einstieg in das Oberklasse-Segment lohnt sich bei Nvidia aktuell ein Blick auf die Geforce GTX 970. Diese kostet momentan (Stand März 2015) etwa 300 Euro und bietet ein sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis.

Aufmerksame Leser der PC Games Hardware haben natürlich mitbekommen, dass es im Januar und Februar 2015 eine hitzige Kontroverse rund um die Grafikkarte gab. Nvidia hatte technische Daten der Grafikkarte falsch kommuniziert, was in der Community für einigen Aufruhr gesorgt hat. Das Problem ist Folgendes: Zwar besitzt die Karte insgesamt vier GiByte Videospeicher, davon sind aber nur 3,5 GiByte mit der vollen Geschwindigkeit angebunden. Das kann in extremen Szenarien dazu führen, dass es zu starken Rucklern kommt, die sich negativ auf die Leistung auswirken.

Letztlich bleibt die Geforce GTX 970 aber eine sehr attraktive Grafikkarte, insbesondere wenn WQHD die Auflösung der Wahl ist. Hier schlägt sich Nvidias GPU extrem gut und bietet mehr als genug Leistung. Für maximale Details in Ultra HD fehlen ihr allerdings die Reserven.

Noch mehr Power

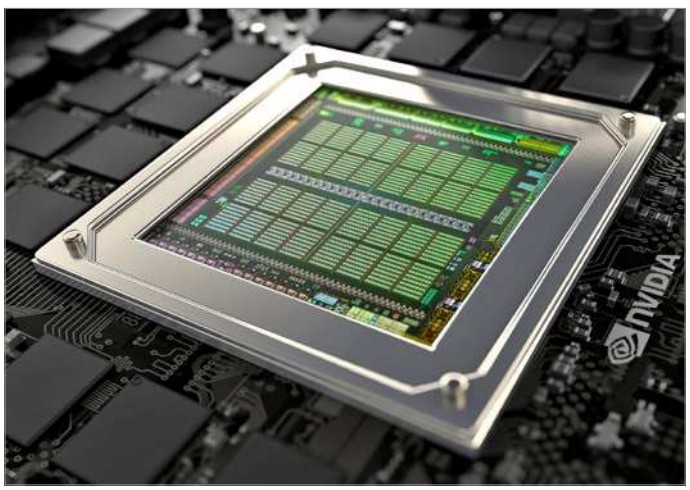
Falls Ihnen die Performance einer Geforce GTX 970 noch nicht reicht, da Sie gerne in Ultra HD oder auch mit mehreren Displays spielen, so bleibt eigentlich nur der Griff zur Geforce GTX 980.

Diese stellt aktuell das Topmodell in Nvidias Produktportfolio dar. Grafikkarten mit diesem Chip sind ab etwa 500 Euro zu haben, für ein leises und übertaktetes Herstellerdesign sollten Sie aber ein wenig mehr als 550 Euro einplanen.

Besonders ans Herz legen können wir Ihnen in diesem Zusammenhang die MSI Geforce GTX 980 Gaming 4 (circa 560 Euro) beziehungsweise die Asus Geforce GTX 980 Strix (circa 580 Euro). Beide Karten sind sehr leise, im Leerlauf sogar lautlos und punkten mit einer werkseitigen Übertaktung. Damit kitzeln MSI und Asus nochmals mehr Performance aus der GTX 980.

Stichwort Leistung: Besonders wohl fühlt sich die GTX 980 in hohen Auflösungen und bei der Verwendung von feinen Kantenglättungsmodi. Denn erst in WQHD mit Anti-Aliasing oder aber in Ultra HD kann der Oberklasse-Chip seine rohe Performance wirklich ausspielen und im Vergleich zu anderen GPUs davonziehen. Je kleiner die Auflösung, desto geringer der Vorsprung. Wir legen die GTX 980 allen Enthusiasten ans Herz, die viel Wert auf Bildqualität legen und stets nur in den höchsten Detaileinstellungen spielen.

Die MSI Geforce GTX 980 Gaming 4 gehört zu den schnellsten und leisesten Grafikkarten auf dem Markt – eine echte Kaufempfehlung!



Dieses Rendering zeigt den GK 204. Dabei handelt es sich um den aktuellen Oberklasse-Chip von Nvidia, auf dem die GTX 980 und auch die GTX 970 basieren.

Die Asus Geforce GTX 980 Strix besitzt einen leisen Lüfter und ordentlich erhöhte Taktraten. Enthusiasten mit hohen Ansprüchen greifen zu!

High-End von AMD

Die Sapphire Radeon R9 290X Vapor-X Tri-X ist eine der schnellsten und leisesten Grafikkarten mit dem Hawaii-XT-Grafikchip.

Der Referenzlüfter im Bild ist kaum in der Lage, die rohe Leistung der Hawaii-GPUs zu bändigen und wird daher extrem laut.

Maximale Leistung bei größtmöglicher Stille erreichen Sie mit einer Wasserkühlung. Im Bild ein Kupfer-Plexiglas-Kühler von Aquacomputer.

Jedi oder Sith, Dortmund oder Schalke, Apple oder Android, AMD oder Nvidia. Es gibt Sachen im Leben, die sind von Geburt an gegeben (Affinität zur dunklen oder hellen Seite der Macht, Fußballverein etc.) und es gibt Dinge, für die entscheidet man sich selbst (Smartphone-Marke, Grafikkartenhersteller etc.).

Genug der Platitüden, konzentrieren wir uns aufs Wesentliche: High-End-Grafikkarten von AMD, die einzig ernst zu nehmende Konkurrenz zu Nvidia-GPUs.

Preis-Leistungs-Knüller

Beim Stichwort Radeon denken viele potenzielle Kunden zunächst an den im Vergleich zu Geforce-Produkten günstigen Preis. Der nächste Gedanke dreht sich dann allerdings oft um mangelhafte Performance oder zickige Treiber. Argumente, die jedoch ihre Gültigkeit verloren haben.

Ja, das Catalyst Control Center ist immer noch nicht ganz so ausgefeilt wie die Nvidia Systemeinstellugen, jedoch hat sich hier in den vergangenen Jahren viel getan. AMD optimiert den Treiber zudem stets weiter.

Bei der Rohleistung muss sich AMD mit seinen High-End-Karten jedenfalls nicht vor der Nvidia-Konkurrenz verstecken. Die Radeon R9 290 und insbesondere die Radeon R9 290X sind extrem schnelle Grafikkarten, die beide in der Oberliga mitspielen.

300-Euro-Klasse

Bereits ab etwa 260 Euro sind Grafikkarten mit dem Radeon-R9-290-Chip, auch als „Hawaii Pro“ bekannt, erhältlich. Damit liegt sie sowohl bei Preis als auch bei Leistung auf einem Niveau leicht unterhalb der Geforce GTX 970.

Deutlich zurück liegt die R9 290 aber beim Thema Energieeffizienz und Leistungsaufnahme. Im Vergleich zur Nvidia-Konkurrenz ist der Stromverbrauch deutlich erhöht und auch die Abwärme liegt spürbar über der der Geforce-Karten. Daher sollten Sie beim Kauf auf ein leises Herstellerdesign achten, beispielsweise von Sapphire. Karten mit dem AMD-Referenzkühler drehen zu laut auf und werden dennoch relativ heiß.

Alles in allem ist die Radeon R9 290 jedoch eine höchst attraktive Karte für preisbewusste Spieler. Mehr Fps pro Euro bekommen Sie aktuell (Stand März 2015) nirgends.

VRAM-Gigant

Wenn Sie noch Budget übrig haben oder noch mehr Performance wünschen, lohnt es sich, einen Blick auf die verschiedenen Variationen der Radeon R9 290X zu werfen.

Diese bieten ebenso wie die R9 290 stolze vier GiByte Videospeicher und zudem noch höhere Taktraten sowie mehr Recheneinheiten. Damit dringt die R9 290X in Leistungsbereiche der teureren Geforce GTX 980 vor, kostet aber etwa 200 Euro weniger. Die Preise beginnen bei circa 320 Euro. Wirklich empfehlenswerte Modelle mit leisem Kühler und Werksübertaktung wie die Sapphire R9 290X Vapor-X Tri-X kosten knapp unter 400 Euro.

Unsere Benchmarks von Assassin's Creed: Unity, Shadow of Mordor, Total War: Attila oder auch Watch Dogs zeigen, dass der Trend eindeutig in Richtung hohe VRAM-Last geht. Grafikkarten mit drei GiByte oder weniger sind im Oberklasse-Segment nicht mehr zu empfehlen.

Mittel- beziehungsweise langfristig dürften sogar vier GiByte Videospeicher einen potenziellen Flaschenhals darstellen. Wer also auf der wirklich sicheren Seite sein möchte, dem bleibt die Möglichkeit, auf eines der relativ neuen Radeon R9 290X mit satten acht GiByte VRAM zu setzen. Mehr Grafikspeicher bekommen Sie im Consumer-Segment momentan nirgends.

Noch halten sich die durch das Plus an Speicher entstehenden Vorteile in Grenzen, in Zukunft wird dieser Faktor aber immer mehr an Bedeutung gewinnen.

It's not the perfect home **until it's** the perfect home

» That's German attitude!

SILENT BASE 800

Das neue be quiet! Silent Base 800 ist einfach das perfekte Zuhause für Ihre wertvollen Systemkomponenten. Es bietet die perfekte Symbiose aus flüsterleisem Betrieb, herausragender Kühlleistung, anwenderfreundlicher Konzeption und großzügigem Platzangebot für anspruchsvolle High-End Hardware.

Die innovative Bauweise und drei vorinstallierte be quiet! Pure Wings 2 Lüfter gewährleisten eine perfekte Systemkühlung und Luftzirkulation. Zahlreiche geräuschdämmende Features ermöglichen den für be quiet! gewohnten absolut leisen Betrieb. Die einfache und werkzeugfreie Montage sowie das großzügige Platzangebot für Hardware und Kabelmanagement sorgen für ein hohes Maß an Komfort und Benutzerfreundlichkeit.

Silent Base 800 ist einfach ein erstklassiges Gehäuse, ideal für High-End-Gaming-Geräte und leise Systeme.

Für mehr Informationen besuchen Sie **bequiet.com**.

Erhältlich bei: www.alternate.de · www.arlt.de · www.atelco.de · www.caseking.de · www.conrad.de · www.cyberport.de
www.digitec.ch · www.e-tec.at · www.mindfactory.de · www.reichelt.de · www.snogard.de

be quiet!®

Die solide Mittelklasse

Klar, ein Porsche 911 Turbo S ist ein tolles Auto, von dem man gerne träumt. Wirft man jedoch einen Blick auf die Zulassungsstatistiken, so zeigt sich, dass Mittelklassewagen wie ein Golf wesentlich beliebter und verbreiteter sind.

Ganz ähnlich verhält sich es sich auch bei Grafikkarten, ein „Sportwagen" wie eine Radeon R9 290X oder eine Geforce GTX 980 ist nicht immer sinnvoll. Manchmal reicht es auch, auf eine günstigere, aber immer noch praktische und flotte Lösung zu setzen.

Geforce GTX 960

Wer sich für eine Nvidia-Grafikkarte im Preisbereich bis etwa 200 Euro interessiert, für den ist die Geforce GTX 960 einen Blick wert. Die GPU stammt aus der modernen Maxwell-Generation und ist daher besonders energiesparend.

Auch die entstehende Abwärme hält sich erfreulicherweise stark in Grenzen, weshalb eine leise Kühlung möglich ist. In vielen Fällen sind solche Karten im Leerlauf sogar komplett lautlos.

Für Freunde von Mini-PCs sind die ITX-Modelle besonders interessant. Wie unser Bild unten links zeigt, besitzen solche Karten ein extrem kurzes PCB, dass auch in kleinsten Gehäusen noch Platz findet.

Die Spieleleistung der Geforce GTX 960 ist über jeden Zweifel erhaben. Wer hauptsächlich in Full HD spielt und auf hohe Kantenglättungsmodi wie 4x MSAA verzichten kann, der bekommt sehr viel Leistung für sein Geld. Bei älteren Titeln ist sogar WQHD (2.560 x 1.440 Pixel) noch flüssig spielbar.

Retro-Fans nutzen die Leistungsreserven, um in älteren Titeln die Optik per Dynamic Super Resolution aufzubohren. Zudem hilft das im Treiber integrierte Tool Geforce Experience, die installierten Spiele zu optimieren und so die Leistung oder die Optik zu verbessern.

Radeon R9 285

Wer lieber auf eine Radeon-Grafikkarte von AMD setzen möchte, kann zu einer R9 285 greifen. Diese liegt preislich und auch leistungstechnisch gesehen gleichauf mit der Geforce GTX 960.

Auch hier sind extrem kompakte Modelle im ITX-Format erhältlich, im Bild sehen Sie die Sapphire Radeon R9 285 ITX-Compact. Beim Speicherausbau liegen die GTX 960 und die Radeon R9 285 ebenfalls geichauf: Zwei GiByte VRAM sind in dieser Leistungsklasse üblich.

Je nach Spiel ist in unserem PCGH-Benchmarkparcours mal die Radeon und mal die Geforce vorne. Am Ende geht die hauchdünne Führung an die R9 285.

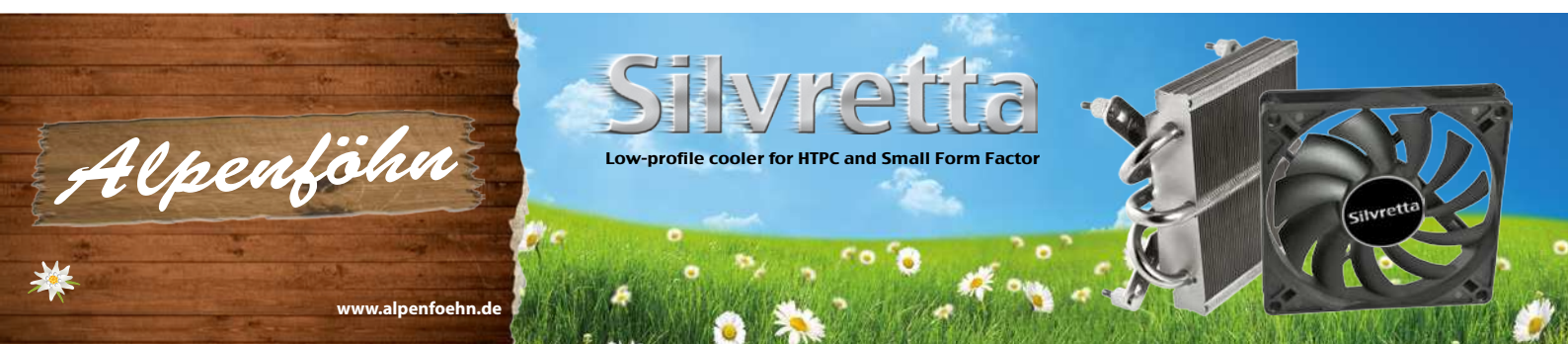
Bei Spielen mit Mantle-Unterstützung (Battlefield 4, Thief, Dragon Age: Inquisition u. a.) profitiert die Karte besonders von der optimierten API. Gerade in Verbindung mit schwächeren CPUs kann sich die R9 285 hier von der GTX 960 absetzen. Subjektive Nachteile gibt es aber auch, beispielsweise beim Treiberkomfort, wobei wir das nicht wirklich bemängeln wollen.

Eine praktische „Ein-Klick-Optimierung" wie bei der GTX 960 fehlt im Radeon-Treiber. Dafür ist die Radeon R9 285 mit Virtual Super Resolution kompatibel. Diese Technik erlaubt es, Spiele intern mit einer höheren Auflösung zu rendern, als letztlich vom Monitor ausgegeben wird. Das sorgt für schärfere Texturen und eine insgesamt deutlich gesteigerte Bildqualität (bei gleichzeitig erheblich höherem Rechenaufwand). Auf die Nvidia-proprietären Phsyx-Spielereien können wir jedoch gut verzichten, der Qualitätsgewinn ist meist gering.

Alles in allem sind sowohl die Geforce GTX 960 als auch die Radeon R9 285 empfehlenswerte Karten in ihrem Segment. Welche Karte Sie kaufen, hängt vor allem von persönlichen Vorlieben ab.

Klein aber fein. Die Geforce GTX 960 gibt es auch in ITX-Versionen, die sich besonders für Wohnzimmer-PCs im Mini-Format eignen.

Auch bei der Radeon R9 285 dürfen Sie sich nicht von der Größe täuschen lassen. Trotz kompakter Abmessungen ist die Grafikkarte sehr schnell.



Einstiegsmodelle

Die vorgestellten Grafikkarten in diesem Segment richten sich vor allem an Gelegenheitsspieler und an Fans von MMOs und MOBAs wie World of Warcraft und League of Legends. Hier sind Käufer richtig, die wenig Geld ausgeben können oder möchten.

Lahme Krücken sind trotzdem nicht dabei: Auch mit den hier präsentierten Pixelschubsern lässt sich ein Spielchen wagen, ohne direkt an der Leistungsgrenze angelangt zu sein – vorausgesetzt Sie sind bereit, je nach Titel an der Detailschraube zu drehen oder gegebenenfalls auch mal die Auflösung zu reduzieren.

Geforce GTX 750 Ti

Auch wenn es der Name vermuten lässt: Die Geforce GTX 750 Ti basiert im Gegensatz zu ihren Namenskollegen Geforce GTX 770 und GTX 780 Ti nicht auf der Kepler-Architektur, sondern stellt die erste Iterationsstufe von der aktuellen Maxwell-Generation dar.

Preislich liegt die Karte bei knapp 120 Euro, was für eine Gaming-Grafikkarte sehr günstig ist. Performance-Wunder dürfen Kunden aber nicht erwarten, höhere Auflösungen als Full HD sind nicht das Metier der Karte. Je nach Anspruch des Spiels müssen selbst in 1.920 x 1.080 stellenweise Details reduziert werden, damit die Bildwiederholrate über der 30-Fps-Marke bleibt.

In diesem günstigen Preisbereich ist dies aber nicht wirklich als Schwäche anzusehen, da die GTX 750 Ti keine High-End-Gamer anspricht, sondern wie bereits erwähnt Gelegenheitsspieler. Den Rollenspielklassiker Skyrim und das MMO World of Warcraft meistert die Karte problemlos. Auch mit Source-Engine-Titeln (Left 4 Dead 2, Portal 2, Team Fortress 2) kommt die Karte problemlos zurecht.

Wer etwas mehr Leistung benötigt, kauft eine Herstellerkarte mit werkseitiger Übertaktung oder legt mithilfe von Tools wie MSI Afterburner selbst Hand an und erhöht GPU- und Speichertakt ein wenig. So lassen sich oftmals noch einige Fps mehr aus der Karte herauskitzeln.

Wem der Sinn mehr nach Ruhe steht, der kauft eine passiv gekühlte Karte. Auch das ist mit der Geforce GTX 750 Ti möglich, allerdings sollte ein gewisser Luftstrom im Gehäuse dann doch vorhanden sein.

Radeon R7 260X

Mit knapp 100 Euro ist die Radeon R7 260X nochmals günstiger als die Geforce GTX 750 Ti. Allerdings hinkt die Karte auch in der Performance leicht ihrer Konkurrenz hinterher. Der Vorsprung der Nvidia-GPU ist aber nicht so gewaltig. Wenn Sie also auf jeden Euro achten müssen, kann die R7 260X die sinnvollere Alternative sein.

Besonders spannend ist bei der AMD-Grafikkarte die Mantle-Unterstützung. Die Radeon-exklusive API arbeitet wesentlich hardwarenäher als Direct X, weshalb kompatible Spiele auf einer AMD-GPU spürbar besser laufen. Das wohl prominenteste Beispiel ist hier sicherlich Battlefield 4. Auch Dragon Age: Inquisition, der Thief-Reboot sowie einige andere Spiele verfügen über die Mantle-Schnittstelle.

Diese hat im Niedrigpreis-Segment übrigens einen weiteren Reiz: Hier kommen häufig günstige, weniger potente Hauptprozessoren zum Einsatz, die in Spielen hin und wieder für Nachladeruckler sorgen können. Ein Problem, das beispielsweise im Mehrspielerteil von Battlefield 4 gehäuft auftritt und durch den Einsatz der Mantle-API mess- und spürbar gemindert wird.

Wer um die 100 Euro ausgeben kann, wird im Einsteigersegment mit der Radeon R7 260X oder auch der Geforce GTX 750 Ti einen passenden Spielgefährten für die Full-HD-Auflösung finden.

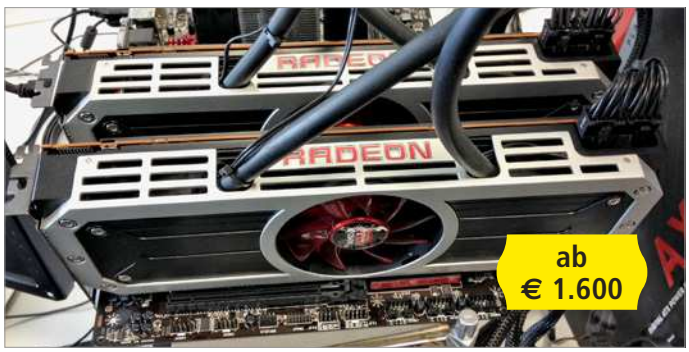
MSI bietet von der Geforce GTX 750 Ti auch stark übertaktete Versionen an, die ein spürbares Performance-Plus mitbringen.

Grafikkarte im Mini-Format: Die Radeon R7 260X setzt auf ein kurzes PCB und passt daher auch in viele kompakte ITX-Gehäuse.

Multi-GPU-Lösungen

Eine Platine, zwei Grafikchips. Die Radeon R9 295X2 vereint gleich zwei Hawaii-XT-GPUs auf nur einer Platine. Gekühlt wird teils mit Wasser.

Mehr Leistung geht nicht: Vier Geforce Asus Geforce GTX 980 in der Platinum-Ausführung im SLI-Verbund. Preis und Leistungsaufnahme sind aber astronomisch.



Mit zwei Radeon R9 295X2 lässt sich relativ einfach ein Quad-Crossfire-System aufbauen. Probleme wie Mikroruckeln bleiben bestehen.

Was tun, wenn die Performance von einer High-End-Grafikkarte nicht ausreicht? Ganz einfach: Sie kaufen einen zweiten, dritten oder gar vierten 3D-Beschleuniger zusätzlich und setzen ein SLI- (Nvidia) beziehungsweise Crossfire-System (AMD) auf.

Welche GPU lohnt sich?

Mehrere Grafikkarten sind schön und gut, aber welche Chips lohnen sich überhaupt für diesen Einsatz? Die Antwort darauf ist in unseren Augen ganz klar: Nur High-End-GPUs sollten für ein solches Projekt verwendet werden. Mehrere Mittelklasse-Karten zusammenstecken, um auf eine höhere Performance zu kommen, lohnt sich praktisch nie. Der Leistungsgewinn ist im Vergleich zu den Kosten zu gering. Ganz davon abgesehen sind Multi-GPU-Systeme ohnehin ein Thema für Enthusiasten, welche die Kosten für einen solchen Gaming-PC nicht scheuen.

Was sind die Anwendungsbereiche?

Die nächste Frage ist natürlich, in welchen Szenarien es überhaupt lohnenswert ist, den Kauf von mehreren Grafikkarten in Erwägung zu ziehen.

Die erste Möglichkeit ist ganz klar Extreme-Quality-Gaming. Das bedeutet konkret Auflösungen ab Ultra HD (3.840 x 2.160 Pixel) in Kombination mit maximalen Details und hochwertiger Kantenglättung wie 8x MSAA. Auch für Setups mit zwei oder drei Displays kann sich ein SLI- beziehungsweise Crossfire-System lohnen. Die Spieleauswahl spielt hier ebenfalls eine Rolle: Wer ohnehin nur ältere oder anspruchslose Titel zockt, der kommt selbst in hohen Auflösungen oft mit einer einzelnen High-End-GPU zurecht. Wollen Sie hingegen Grafikkracher wie Star Citizen, Assetto Corsa oder auch das kommende GTA V in maximalen Details und extremen Auflösungen spielen, so lohnt es sich, ein Multi-GPU-System in Erwägung zu ziehen.

Ein weiterer Anwendungsbereich sind Benchmarks und Overclocking. Übertakter setzen ganz gezielt auf Rechner mit bis zu vier Grafikkarten, um neue Rekorde in Benchmarks wie 3D-Mark Fire Strike oder Catzilla aufzustellen.

Wie viele Karten sollen es sein?

Reichen zwei Pixelschubser oder sollten Sie direkt zu drei beziehungsweise vier 3D-Beschleunigern greifen? Hier sollten potenzielle Kunden Schritt für Schritt vorgehen und zunächst eine zweite GPU kaufen und die Performance im persönlichen Anwendungsbereich prüfen.

Reicht die Leistung nicht aus, so spricht grundsätzlich nichts dagegen, in eine dritte oder vierte Grafikkarte zu investieren und die Erfüllung der eigenen Anforderungen erneut zu überprüfen. Dabei sollten Sie bedenken, dass der Performance-Gewinn mit jeder zusätzlichen Karte stets etwas geringer ausfällt. Die Skalierung ist zudem stark vom verwendeten Spiel abhängig. Während Skyrim beispielsweise sehr gut mit vier GPUs zurechtkommt, profitiert das Mystery-Adventure The Vanishing of Ethan Carter so gut wie gar nicht von mehr als zwei GPUs. Einen ausführlichen Bericht hierzu lesen Sie in der PCGH-Ausgabe 05/2014.

Die Systemanforderungen

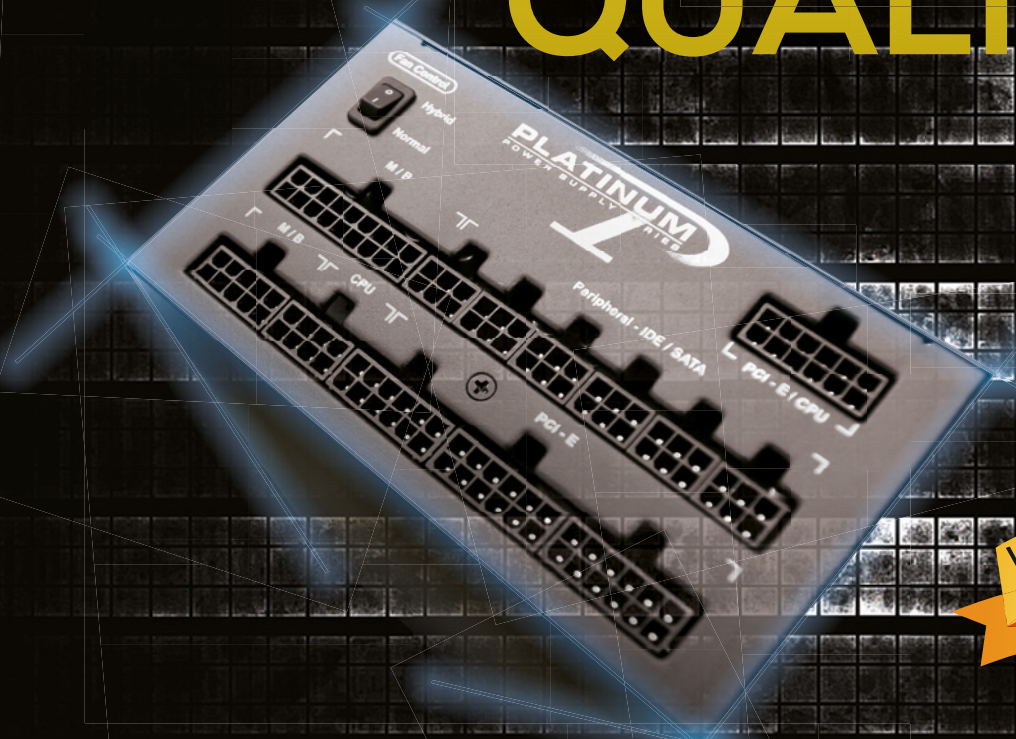
Wer ein Multi-GPU-System plant, dem sollte bewusst sein, dass eine ebenso schnelle CPU nötig ist, um für eine ausgewogene Systemleistung zu sorgen. Ein Intel Core i7-4790K sollte es in unseren Augen mindestens sein. Besser noch ein Intel Core i7-5820K oder noch schneller. Wer vier GPUs verwenden möchte, sollte direkt auf den Intel Core i7-5960X setzen, damit die Grafikkarten nicht unnötig ausgebremst werden.

Ebenso wichtig ist eine verlässliche Stromversorgung. Ein hochwertiges Netzteil mit etwa 800 Watt ist für zwei GPUs sinnvoll. Bei drei Karten sollten es circa 1.000 Watt sein. Für vier Pixelschubser sogar 1.400 Watt und mehr. Bedenken Sie dies unbedingt vor dem Kauf!

Seasonic®

Since 1975

HERAUSRAGENDE LEISTUNG UND QUALITÄT



TECHNOLOGIEFÜHRER

www.seasonic.com

P SERIES · X-SERIES · G SERIES Power Supply · S12G POWER SUPPLY SERIES · M12II Bronze EVO EDITION The Ultimate Modular Power Supply · S12II Bronze SILENT 120MM FAN SERIES

HERSTELLERAUSTAUSCHGARANTIE MIT SERVICECENTER IN DEUTSCHLAND

ALTERNATE bequem online · ATELCO · BORA COMPUTER · BRACK.CH ELECTRONICS · cyberport · digitec.ch · K&M COMPUTER · Mindfactory.de

Die richtige Plattform

Schnelle CPUs und Grafikkarten nützen nichts ohne den passenden Unterbau. Das Mainboard stellt die Verbindung zwischen allen Komponenten her und übernimmt die Ansteuerung der Peripherie.

Der gewählte Prozessor bestimmt nicht nur die CPU-Leistung des Rechners. Die enthaltenen Speicher- und PCI-Express-Controller definieren genauso die entsprechende Systemausstattung, auch PCHs/FCHs sind fest einem bestimmten Sockel zugeordnet.

Speicherinterface

Bei der RAM-Anbindung herrscht hierbei wenig Variation. Die aktuellen Mainstream-Sockel 1150 und FM2+ nutzen genauso wie der ältere 1155 und der Klassiker AM3+ ein DDR3-Interface mit zwei Kanälen. Lediglich Intels Enthusiast-Plattformen weichen ab, der alte Sockel 2011 mit Quadchannel-DDR3 wurde hier im letzten Jahr vom elektrisch stark veränderten 2011-v3 mit vier DDR4-Kanälen abgelöst.

PCI-Express

Die letztgenannte Plattform hebt sich auch bei der PCI-Express-Anbindung ab und bietet bis zu 40 PCI-Express-3.0-Lanes für Grafikkarten. „Bis zu", denn der kleinste Sockel-2011-v3-Prozessor Core i7-5820K ist auf 28 Lanes beschnitten. Verglichen mit den 16 3.0-Lanes von Sockel-1150- und FM2+-CPUs ist die Ausstattung trotzdem besser.

Bei allen drei Plattformen kommen noch einmal 8 PCI-Express-2.0-Lanes hinzu, die ganz oder teilweise vom Single-Chip-„Chipsatz" (Intel: PCH, AMD: FCH) bereitgestellt werden. Diese werden für diverse Onboard-Komponenten und einige Erweiterungsslots, meist im ×1-Format, genutzt und sind nicht schnell genug für moderne Grafikkarten.

Komplett auf PCI-Express 2.0 beschränkt ist der mittlerweile veraltete Sockel AM3+. Da der entsprechende Controller hier im Chipsatz sitzt, sind je nach Board aber immerhin bis zu 46 Lanes verfügbar.

Weitere Anschlüsse

Neben Arbeitsspeicher und Erweiterungskarten gehört die Anbindung von Laufwerken und Peripherie zum festen Repertoire von Mainboards. Während Festplatten meist weiterhin der alte SATA-2-Standard mit 3 Gbit/s reichen würde, werden viele SSDs mittlerweile durch die SATA-3-Schnittstelle (6 Gbit/s) limitiert. Als Nachfolger ist das mit PCI-Express verwandte SATA-Express gedacht, allerdings sind bislang quasi keine SATA-E-Laufwerke verfügbar, denn parallel wurde auch der M.2-Slot als Nachfolger für mSATA vorgestellt. Kompakte SSDs können auch über diesen mit entweder SATA 3 oder aber PCI-Express angebunden werden, wobei die Bandbreite von PCI-E-2.0-×2, was kaum schneller als SATA 3 ist, bis zum viermal schnelleren PCI-E-3.0-×4 reicht.

Einheitlich dagegen die Anbindung externer Geräte: USB 3.0 ist für Massenspeicher etabliert, allen anderen Geräten reicht USB 2.0. Für Lautsprecher und Headsets verfügen alle Consumer-Mainboards über eine integrierte Sound-Lösung. Da hardwarebeschleunigter Sound ausgestorben ist, können diese Feature-seitig öfters mit echten Soundkarten mithalten, die Tonqualität schwankt jedoch. *(tv)*

Sockel 1155: Die richtige Wahl für fast jeden

Oberklasse: Asus Maximus VII Ranger

Asus' Republic-of-Gamers-Reihe bringt meist teure Platinen für ambitionierte Übertakter hervor, aber die etwas einfacheren Modelle bieten auch normalen Nutzern etwas für ihr Geld.

Das Maximus VII Hero hat sich in den PCGH-Tests als stabil und leistungsstark erwiesen, liegt preislich aber schon nahe an günstigeren Sockel-2011-v3-Platinen. Mit dem Ranger bietet Asus ein etwas einfacheres Modell mit nahezu identischer Basis an. Der Ausstattung fehlt lediglich ein Zusatzcontroller. So stehen statt acht „nur" noch sechs SATA-6-Gbit/s-Anschlüsse zur Verfügung – der Rest der Ausstattung bleibt gleich. Wer weniger als sieben SATA-Laufwerke nutzt, profitiert sogar von der Änderung, denn beim Maximus VII Ranger bleibt einer der PCI-Express-2.0-×1-Slots auch dann aktiv, wenn der mechanische PCI-Express-2.0-×16-Slot mit seinen maximal vier Lanes betrieben werden soll oder wenn der M.2-Slot genutzt wird. Beim teureren Hero verschärft der zusätzliche Controller dagegen das Lane-Sharing.

Für die Grafikkarte(n) stehen unabhängig hiervon zwei PCI-Express-3.0-×16-Lanes zur Verfügung, die wahlweise mit ×16/×0 oder ×8/×8 angebunden werden. USB 3.0 findet sich viermal am I/O-Panel und zweimal intern auf der Platine, audioseitig wird Asus' hauseigene Supreme-FX-Lösung verbaut. Diese kombiniert den bekannten Realtek ALC1150 Codec mit höherwertigen Komponenten für die eigentliche Tonausgabe.

Bilder: Asus

Preiswert: Gigabyte GA-H97-D3H

Der Sockel 1150 ist eine Mainstream-Plattform und so versuchen die Mainboardhersteller nicht nur mit Luxus-, sondern auch mit Preis-Leistungs-Angeboten zu überzeugen.

Eine ganze Reihe attraktiver CPUs für den Sockel 1150 lässt sich, aufgrund künstlicher Sperren, nicht oder kaum übertakten. Warum sollte man für ein solches System ein teures Z97-Übertakter-Mainboard kaufen? Die gleiche Frage hat sich auch Gigabyte gestellt und das GA-H97-D3H herausgebracht. Dessen H97-PCH ist von Intel nicht für Übertaktungsversuche freigegeben, unterscheidet sich sonst aber kaum vom teureren Z97. Dementsprechend bietet das GA-H97-D3H auch die typische Ausstattung mit vier externen und zwei internen USB-3.0-Ports und sechs RAID-tauglichen SATA-Anschlüssen. Zwei davon lassen sich alternativ zu einem SATA-Express-Anschluss bündeln oder werden zu einem M.2-Slot umgeleitet und dort als PCI-Express-2.0-×2-Anbindung genutzt. Ebenfalls mit 2.0-Geschwindigkeit sind zwei ×1 und ein ×4-Slot unterwegs, wobei erstere aber deaktiviert werden, wenn mehr als eine ×2 Karte in letzteren verbaut werden soll.

Alle PCI-Express-3.0 der CPU münden wie bei H97-Mainboards in einen einzelnen 3.0×16-Slot, da dieser PCH die Verteilung auf zwei ×8-Slots nicht unterstützt. Wer kein Crossfire oder SLI nutzt, dem dürfte dies egal sein und Gigabyte verwendet den frei werdenden Platz, um noch ein paar klassische PCI-Slots zu verbauen.

Bilder: Gigabyte

Spar-Tipp: Asrock B85M-DGS

Am unteren Ende seines Einsatzbereiches soll der Sockel 1150 auch billige Office-PCs versorgen. Was nicht nach Traum-PC klingt, kann finanzielle Reserven für die GPU freisetzen.

Die meisten Spieler verbauen in ihrem Mainboard eine CPU, zwei Speichermodule und eine Grafikkarte. Angeschlossen werden oft eine SSD, eine Festplatte und ein optisches Laufwerk. Der Ton wird über ein Stereo-Headset ausgegeben und mehrere USB-3.0-Geräte sind selten in Betrieb und nie mehr als zwei. Natürlich gehören zum PC auch Aufrüstreserven und ein bisschen Flexibilität: Die USB-3.0-Frontanschlüsse des neuen Gehäuses möchte man nutzen, das Kabel der externen Festplatte bleibt aber dauerhaft hinten angeschlossen; die interne Festplatte wird gegebenenfalls um einen zweiten Datenspeicher ergänzt und wenn es doch einmal ein Sourround-Sound-System wird, möchte man eine echte Soundkarte einbauen.

Wer mitgezählt hat, der kommt bei obiger, typischer Beschreibung auf 3, maximal 4 SATA-Geräte, 2 externe und 2 interne USB-3.0-Ports (nebst einiger Anschlüsse für langsamere USB-2.0-Hardware), einen PCI-Express-3.0-×16-Slot, einen PCI-Express-2.0-×1-Slot, grundlegendes Audio mit Line-Out und Line-In und natürlich einen Sockel 1150. Und genau diese Minimalausstattung bietet das Asrock B85M-DGS – und kein bisschen mehr. Wer genau weiß, was er alles (nicht) braucht, bekommt hier volle Leistung zum halben Preis.

Bilder: Asrock

Sockel 2011-v3: Wenn's ein bisschen mehr sein soll

Luxus: Asus Rampage V Extreme

Umfangreiche Ausstattung, extreme Übertakter-Features und die leistungsfähigste Intel-Plattform: Asus bietet das Maximum von allem.

Jemand, der bereit ist, mehr Geld in ein Mainboard zu investieren als manch anderer in einen kompletten (Office-)PC, der will keine Kompromisse machen. Muss er auch nicht, findet Asus, und holt zum Rundumschlag aus. Mit dabei ist natürlich die Grundausstattung nahezu aller Sockel-2011-v3-Mainboards: Den vier Speicherkanälen von Haswell-E-CPUs stehen je zwei DDR4-Slots zur Verfügung, der X99-PCH stellt 10 SATA-6-Gbit/s-Ports bereit (zwei davon können für ein SATA-Express-Laufwerk gebündelt werden) und bindet intern bis zu vier, extern bis zu 8 USB-3.0-Geräte an. Asus erweitert die Ausstattung mit einem zusätzlichen USB-3.0-Controller (für insgesamt 10 externe Anschlüsse) und einem weiteren 2×-SATA-/1×-SATA-Express-Controller, außerdem ist ein AC-WLAN-Modul verbaut.

Für Grafikkarten werden vier PCI-Express-3.0-Slots geboten, angebunden mit ×16/×0/×16/×8 oder ×16/×8/×8/×8 (28-Lane-CPU: ×16/×0/×8/×0 oder ×8/×8/×8/×0). Ist der vierte PCI-E-3.0-Slot inaktiv, lässt sich alternativ eine M.2-SSD mit ×4 betreiben. Langsamere Steckkarten finden ihren Platz in einem PCI-Express-2.0-×1- und einem -×4-Slot (×4-Bandbreite nur bei Verzicht auf ×1-Slot, USB-3.0- und SATA-Zusatzcontroller). Asus spricht aber nicht nur Ausstattungsfans, sondern auch ambitionierte Übertakter an. Extrem umfangreiche UEFI-Optionen? Check. Viele Lüfteranschlüsse und externe Temperatursensoren? Check, Check. Spannungsmesspunkte, LN2- und Slow-Modus? Triple-Check. Und weil das alles noch nicht reicht, gibt es ein externes OC-Panel, um Einstellungen ohne Umweg über das UEFI zu ändern und weitere Lüfter etc. anzuschließen.

Relativ günstig: MSI X99S SLI Plus

Haswell-E-Leistung erfordert keine Mainboards für über 400 Euro. MSI macht zum halben Preis ein Angebot, dass nur wenig vermissen lässt.

Günstige Mainboards sparen meist an der Ausstattung. Im Falle des Sockel 2011-v3 bringt der einzige verfügbare PCH (der X99) aber bereits viele Funktionen von Haus aus mit. So bietet auch das X99S SLI Plus satte 10 SATA-Anschlüsse, 8 externe und 4 interne USB-3.0-Ports und eine Netzwerklösung auf Basis eines Intel-PHY. Auch die durch die CPU bereitgestellte Speicheranbindung (Quad-Channel-DDR4 mit 8 Slots) und die PCI-Express-3.0-Lanes sind natürlich unabhängig vom verwendeten Mainboard. MSI verteilt Letztere auf vier mechanische ×16-Slots, die bei Einsatz einer 40-Lane-CPU mit ×16/×16/×0/×8 oder ×8/×16/×8/×8 angebunden werden. Mit einem i7-5820K lautet die Verteilung ×16/×8/×0/×4 oder ×8/×8/×8/×4. Multi-GPU-Fans sollten aber das gedrängte MSI-Layout beachten: Zwischen den ersten drei 3.0-Slots liegt nur jeweils ein PCI-Express-2.0-×1-Slot.

Dual-Slot-Grafikkarten in den ersten beiden 3.0-Slots haben somit kaum Platz zum Luftansaugen, wenn im folgenden 3.0-Slot ebenfalls eine Karte verbaut wird. Eine Dual-Slot-Karte im dritten 3.0-Slot verdeckt den vierten sogar komplett, dessen Lanes aber auch für M.2-SSDs genutzt werden können. Ist er mit einer Steckkarte bestückt, deaktiviert MSI den M.2-Slot aber nicht komplett wie andere Hersteller, sondern betreibt ihn alternativ mit zwei PCI-Express-2.0-Lanes vom PCH (dafür entfallen zwei SATA-Ports). Weitere Einsparmaßnahmen neben dem auf insgesamt 6 Slots gedrängten PCI-Express-Layout beschränken sich auf den Onboard-Sound. Hier nutzt MSI den älteren Realtek ALC 892, während die meisten anderen Mainboards der Mittel- und Oberklasse den besseren ALC 1150 verbauen.

STRAIGHT POWER 10
80 PLUS GOLD
Nahezu unhörbarer Betrieb | SilentWings 3 135mm Lüfter | Erhöhter Luftdurchsatz
Modular: 500, 600, 700, 800W
Non-modular: 400, 500, 600, 700W
be quiet!

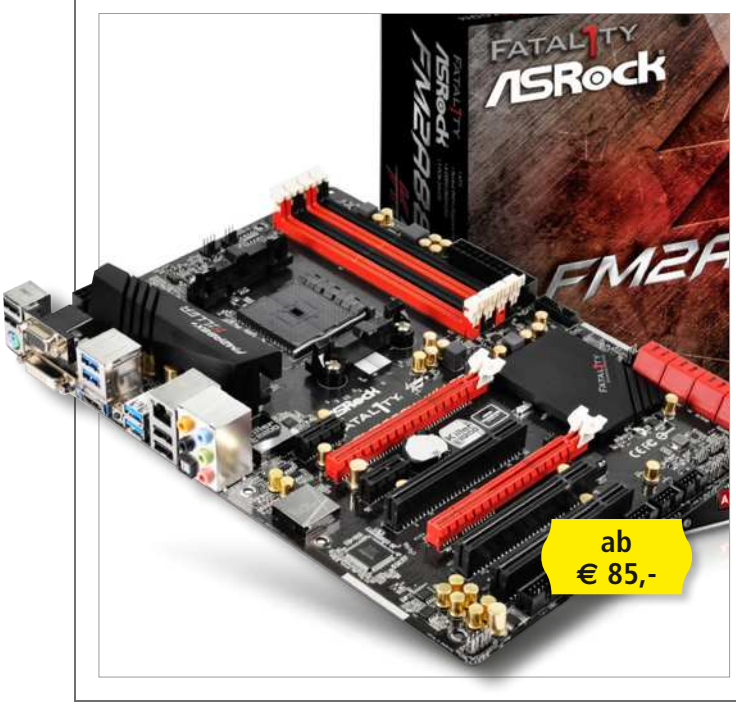
Sockel AM3+ & FM2+: Die Alternativen von AMD

FM2+: Asrock FM2A88X+ Killer

Asrocks „Fatal1ty"-Mainboards richten sich an Spieler und auch der FM2+-Vertreter will mehr als nur eine einfache APU-Basis sein.

AMDs aktueller Sockel hört auf den Namen FM2+ und ist vor allem für günstige Einsteiger-, Multimedia- und Office-Systeme konzipiert. Die verfügbaren APUs der A8-Serie und A10-Serie auf Basis des Kaveri-Chips bieten eine relativ leistungsfähige integrierte GPU, die für Casual-Spiele ausreicht, aber auch manch Top-Titel wiedergibt, sofern man mit den minimalen Einstellungen zufrieden ist. Der einfache CPU-Teil der aktuellen Prozessoren, die als Athlon X4 auch mit deaktivierter GPU verkauft werden, reicht aber auch für deutlich anspruchsvollere Spieler aus, wenn man eine leistungsfähige Grafikkarte verbaut. Diese bindet die FM2+-Plattform mit 16 PCI-Express-3.0-Lanes an, genau wie Intels Sockel 1150.

Auf dem Asrock Fatal1ty FM2A88X+ steht der CPU der aktuelle A88X-FCH zur Seite, der weitere Peripherie über ganze acht SATA-6-Gbit/s-Anschlüsse anbindet, für USB-3.0-Geräte stehen vier externe und zwei interne Ports zur Verfügung. Ein Teil der acht PCI-Express-2.0-Lanes der Plattform lässt sich über einen ×1-Slot oberhalb der Grafikkarte und einen ×4-Slot im unteren Bereich des Boards nutzen, so ist auch die Nachrüstung schneller Schnittstellen wie USB 3.1 oder M.2 über entsprechende Steckkarten denkbar. Bereits onboard vorhanden ist eine höherwertige Sound-Lösung auf Basis des Realtek ALC1150, die Asrock eigentlich für deutlich teurere Mainboards konzipiert hat. Übertakter freuen sich über eine etwas größer dimensionierte Spannungsversorgung mit voluminösem Kühlkörper, mit der sich das eine oder andere Quäntchen zusätzlicher Leistung aus den zahlreichen und günstigen freigeschalteten FM2+-Prozessoren herausholen lassen sollte.



Bilder: Asrock

AM3+: Asrock Fatal1ty 990FX Killer

6 Jahre nach Marktstart erscheinen kaum noch Mainboards für den Sockel AM3(+), nur Asrock bringt neue Standards für AMDs Oberklasse

AMDs FX-CPUs sind für PC-Verhältnisse schon Oldtimer, die aktuell eingesetzte Ausbaustufe wurde 2012 vorgestellt. Weite Teile des Siliziums stammen sogar von 2011. Trotzdem oder gerade deswegen ist die FX-8000-Reihe für einige Anwender interessant, denn AMD bietet die alte Technik zu unschlagbaren Preisen an und wenn eine Anwendung die komplexe Architektur mit acht Kernen, die zu vier Modulen zusammengefasst werden, auszulasten versteht, stimmt auch die Leistung. Einen passenden und weitestgehend aktuellen Unterbau liefert Asrock mit dem 990FX Killer. Lediglich auf PCI-Express-3.0-Unterstützung muss der Anwender verzichten – die alten Chipsätze geben die Geschwindigkeit einfach nicht her.

Aufgrund der unschlagbaren Anzahl von PCI-Express-2.0-Lanes kann Asrock aber an anderer Stelle in die Vollen gehen: Zwei echte PCI-Express-×16-Slots binden zwei Grafikkarten ähnlich schnell an den Chipsatz an (die Verbindung zur CPU ist langsamer), wie ein Sockel-1150-System mit PCI-Express-3.0-×8/×8. Für flinke Erweiterungskarten steht zusätzlich ein ×4-Slot zur Verfügung, langsamere Karten nutzen zwei ×1-Slots – und all das ohne Lane-Sharing, es können alle Anbindungen zeitgleich ausgelastet werden. Das wäre auf Sockel 1150 und FM2+ spätestens in Kombination mit dem PCI-Express-2.0-×2-M.2-Steckplatz des Fatal1ty 990FX Killer nicht mehr möglich. Abrunden tut Asrock das Angebot mit sechs SATA-6-Gbit/s-Anschlüssen (einer davon extern), vier externen und zwei internen USB-3.0-Ports und der gleichen höherwertigen Audio-Lösung, wie auf dem FM2A88X+ Killer.

Bilder: Asrock

DARK ROCK 3

LGA 1150 READY

LGA 2011-3 READY

6 hochleistungsfähige Heatpipes | 135mm SilentWings Lüfter | Unterstützung eines zusätzlichen 120mm Lüfters

be quiet!

Arbeitsspeicher

Flüchtiger Zwischenspeicher ist für jeden PC von entscheidender Bedeutung. Er sorgt für eine hohe Arbeitsgeschwindigkeit und kurze Ladezeiten. Zu wenig RAM verursacht störende Aussetzer.

Bis auf die neue Plattform Sockel 2011-v3 für Haswell-E benötigen alle aktuellen AMD- und Intel-Systeme DDR3-RAM. Die vierte Auflage von DDR-SDRAM erreicht höhere Taktraten bei weniger Spannung und ist für höhere Maximalkapazitäten spezifiziert. Für DDR4 wird derzeit noch ein Aufpreis gegenüber DDR3 fällig, der im Laufe des Jahres schrumpfen wird.

Die Menge des Arbeitsspeichers sollte im Zweifelsfall immer eher über- als unterdimensioniert sein. Es gibt nämlich kaum ein Phänomen, das sich so stark negativ bemerkbar macht wie Datenüberlauf im RAM. Durch Auslagerungen auf die HDD/SSD entstehen Aussetzer, in denen Eingaben des Benutzers nicht umgesetzt werden – in vielen Spielen droht in so einer Situation der sichere Bildschirmtod.

8 GiB gut, 16 GiB ideal

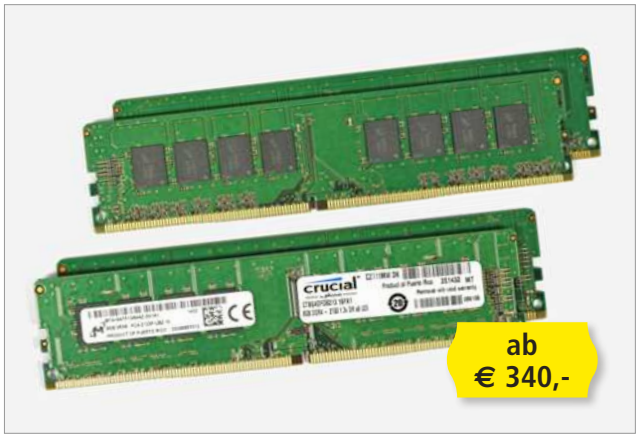
Für Office- und HTPC-Aufgaben reichen üblicherweise 4 GiByte aus, als Untergrenze für einen Spiele-PC sind 8 GiByte sinnvoll. Diese Kapazität reicht aus, um alle aktuellen Titel gut spielen zu können. In einigen Fällen – etwa dem Multiplayer-Modus von Battlefield 4 – zeigen sich aber auch schon Vorteile bei einer Speicherverdoppelung. Für Spieler mit einem etwas größeren Budget sind daher 16 GiByte fassende Kits ideal. 32 GiByte (oder mehr) RAM sind eine Investition in die Zukunft und lohnen sich aktuell nur für aufwendige Multitasking-Anforderungen oder semiprofessionelle Zwecke.

Die Hitzeleitbleche auf RAM-Modulen beeinträchtigen leider oft die Kompatibilität mit vielen (Doppel-) Turmkühlern. Module mit Standardhöhe (DDR3: 30 mm, DDR4: 31,25 mm) bereiten typischerweise keine Probleme, auch wenn der CPU-Kühler über die RAM-Slots hinausragt. Bis etwa 35 mm Höhe reicht es oft, den Lüfter etwas nach oben zu verschieben. *(sw)*

DDR4: Spar-Tipp

Wer auf den neuen Speicherstandard setzen möchte, erhält bei Crucial besonders viel Speicher fürs Geld.

340 Euro ist zwar ein satter Preis für ein RAM-Kit, hinter der Produktnummer CT4K8G4DFD8213 verbergen sich aber auch üppige 32 GiByte, aufgeteilt auf vier Riegel. Garantiert werden die Latenzen 15-15-15-36 bei DDR4-2133 und 1,20 Volt. Die 16-GiByte-Variante des Quad-Channel-Kits hatten wir noch nicht im Testlabor, mit 170 Euro ist das Set CT4K4G4DFS8213 aber ebenfalls ziemlich günstig. Durch den fehlenden Kühlkörper werden die Chips etwas wärmer, daraus ergeben sich aber keine Nachteile; die Kompatibilität mit großen CPU-Kühlern profitiert davon.



DDR4: High-End-Tipp

4 × 4 GiByte pfeilschnellen DDR4-Speicher erhalten Käufer des G.Skill-Kits F4-3200C16Q-16GRK.

Das Quad-Channel-Kit ist für DDR4-3200 bei 1,35 Volt und die Timings 16-16-16-36 freigegeben. Im PCGH-Test beeindruckte es mit einer sehr hohen Grundleistung und Tuning-Spielraum. Im Lieferumfang befinden sich zwei Aufsätze mit je zwei beleuchteten 40-mm-Lüftern. Aufgrund des saftigen Preises lohnen sich die 4,1 Zentimeter hohen Riegel aber nur für versierte Übertakter; je nach verwendetem X99-Mainboard müssen für einen stabilen Betrieb auch der BCLK-Strap und Multiplikatoren für abgeleitete Taktfrequenzen geändert werden.

msi
MSI KRAIT EDITION
Black & White Power Mainboards

DDR3: Spar-Tipp

Bei einem kleinen Budget bietet sich ein preiswertes Dual-Channel-Kit mit 8 GiByte an, wie es Crucial unter dem Ballistix-Sport-Label anbietet.

Das Kit BLS2CP4G3D1609DS1S00CEU ist ein günstiges Set, das aus zwei Riegeln mit je 4 GiByte besteht. Die Module sind für 800 MHz (DDR3-1600) bei 1,50 Volt und den Timings 9-9-9-24 spezifiziert. Praktisch ist die niedrige Höhe von 3,0 Zentimetern. Im Test gelang uns problemlos eine Übertaktung auf DDR3-1866. Gleich schnell, mit 1,35 Volt Standardspannung und einer Höhe von 1,9 Zentimetern für extrem beengte Mini-PCs noch besser geeignet, ist das Low-Profile-Kit mit der Produktnummer BLS2C4G3D1609ES2LX0CEU für ca. 70 Euro.

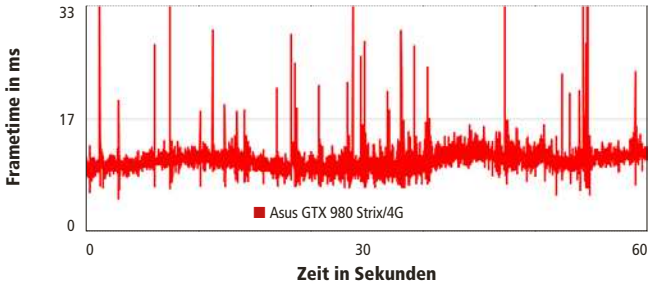
DDR3: High-End-Tipp

Hinter der Bezeichnung F3-2400C10D-16GTX steckt ein flottes Dual-Channel-Kit mit 2 × 8 GiByte zum fairen Preis.

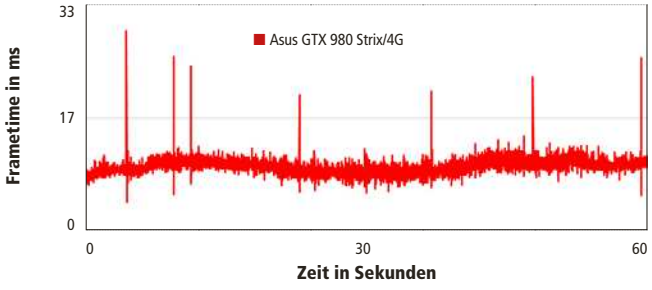
Obwohl der Arbeitsspeicher mit seinen spezifizierten Werten (DDR3-2400, 10-12-12-31, 1,65 Volt) eine hohe Leistung verspricht, kostet er lediglich rund 30 Euro mehr als die günstigsten 16-GiByte-Kits mit lediglich DDR3-1600-Freigabe. Von der erhöhten Taktfrequenz profitieren CPU-Übertakter besonders stark. Der rote Aufsatz des optisch auffallenden Kühlkörpers lässt sich abschrauben, wodurch die Höhe von 5,4 auf 3,9 Zentimeter sinkt. Die 8-GiByte-Version des Kits trägt den Namen F3-2400C10D-8GTX und ist ab rund 75 Euro erhältlich.

Frametimes in Battlefield 4 (Multiplayer)

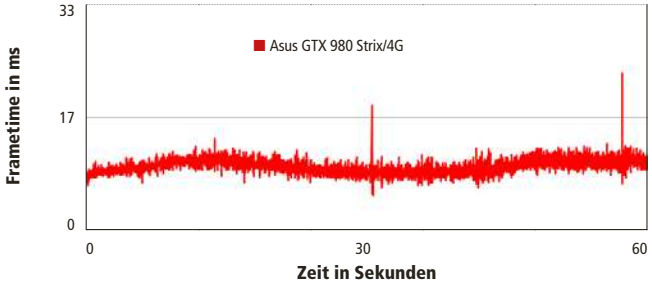
Shanghai, 64 Spieler, 1080p, 4 GiByte DDR3-2133, Ultra Detail, 4x MSAA



Shanghai, 64 Spieler, 1080p, 8 GiByte DDR3-2133, Ultra Detail, 4x MSAA



Shanghai, 64 Spieler, 1080p, 16 GiByte DDR3-2133, Ultra Detail, 4x MSAA



System: Intel Core i7-4790K @ 4,5 GHz, Z97, Geforce 347.52 WHQL, Win 8.1 Pro x64
Bemerkungen: Mit nur 4 GiB RAM tritt häufig heftiges Ruckeln auf, auch mit 8 GiB sind Ausreißer fühlbar. 16 GiB erlauben ausgeglichene Frametimes, an den winzigen Stockern stören sich höchstens sensible Naturen.

Stromversorgung stabil

Der Kauf eines Netzteils will genau abgewägt werden. Viele Faktoren spielen hierbei eine Rolle. PC Games Hardware gibt Ihnen einige Kauftipps an die Hand und stellt konkrete Produkte vor.

Damit der heimische Spielerechner stabil läuft, muss eine gesicherte Stromversorgung vorhanden sein. Daher sollten Sie beim Kauf des Netzteils auf Qualität achten. Auch wenn es viele günstige Angebote auf dem Markt gibt, lohnt es sich, ein paar Euro mehr auszugeben.

Die Lebensdauer von Markennetzteilen mit hochwertigen Komponenten liegt deutlich über der von billigen No-Name-Mitbewerbern. Hinzu kommt, dass viele Billigheimer bei der Ausstattung sparen und keine funktionierenden Schutzschaltungen mitbringen. Auch bei der Effizienz hinken solche vermeintlich preisgünstigen Angebote oft hinterher. Beim Netzteilkauf kommt es eben doch auf mehr als auf die reine Nennleistung an. Wir stellen Ihnen daher auf den folgenden Seiten einige empfehlenswerte Produkte vor.

Der Anspruch

Zunächst sollten Sie sich darüber klar werden, wie viel Watt Ihr neues Netzteil überhaupt benötigt. Sollte Ihnen einer Ihrer Freunde geraten haben „Viel hilft viel!“, so vergessen Sie diese Aussage am besten sofort wieder, sie stimmt nämlich nicht.

Die Leistung Ihres neuen Netzteils sollte sich an den Bedürfnissen Ihres Rechners richten. Ein gängiger Gaming-PC mit einer flotten Quad-Core-CPU und einer Grafikkarte kommt mit etwa 500 Watt locker aus. Hierbei ist sogar noch ein kleiner Puffer für eventuelle Zusatzgeräte wie dedizierte Soundkarten oder zahlreiche Festplatten übrig.

Multi-GPU-Systeme

Falls Sie planen, einen Spiele-PC mit mehr als einem 3D-Beschleuniger zu bauen, sollten die Leistungsreserven des Netzteils hingegen etwas größer ausfallen. Circa 700 Watt stellen hier einen guten Richtwert dar.

Pauschalisieren lässt sich aber nicht: Je nachdem wie Ihre individuelle Systemzusammenstellung aussieht, reichen mal mehr, mal etwas weniger Watt aus. Grundsätzlich sollten Sie auf eine hohe Effizienz achten. Die diversen 80-Plus-Zertifizierungen helfen hier bei der Orientierung. 80-Plus-Bronze sollte Ihre neue Stromversorgung mindestens besitzen. 80-Plus-Gold ist noch besser, das Platinum-Zertifikat ist nur für sehr anspruchsvolle Anwender sinnvoll.

Leise und leistungsstark

Besonders üppig dimensionierte Netzteile mit 1.000 Watt und mehr lohnen sich nur für Übertakter. In einem PC, der vorrangig für das tägliche Spielen genutzt wird, ist ein solches Gerät ein wenig wie das berühmte „Mit Kanonen auf Spatzen schießen“.

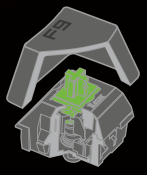
Achten Sie vor dem Kauf auch auf die Lautstärke des Netzteils. Ausführliche Tests hierzu lesen Sie regelmäßig bei PC Games Hardware. Alle hier empfohlenen Netzteile sind angenehm leise im Betrieb.

RAZER

BLACKWIDOW CHROMA

FEEL THE DIFFERENCE

EXTREME PERFORMANCE



Vier Jahre nach ihrem Debüt definiert die Razer BlackWidow Chroma die Grenzen der Performance neu – mit den mechanischen Schaltern von Razer™, die als erste Schalter speziell fürs Gaming hergestellt wurden. Für optimierte Betätigungskraft entwickelt, erlauben diese neuen Schalter noch mehr Schnelligkeit und Präzision als vorher, verschaffen dir einen noch größeren Vorteil und bringen deine Skills auf das nächste Level.

FULL SPECTRUM GAMING

NEXT-GEN PERSONALISIERUNG

Die Razer BlackWidow Chroma ist mit personalisierbarer Chroma-Beleuchtung ausgestattet, mit der du deine individuelle Tastenbeleuchtung aus 16,8 Millionen verschiedenen Farben auswählen kannst. Von animierten Leuchteffekten über reaktive Beleuchtung bis hin zur Möglichkeit deine eigenen Clan-Farben zu verwenden, bietet dir die BlackWidow Chroma extreme Flexibilität und die Freiheit, Profile zu erstellen, die perfekt zu deinem Spielstil passen und deinen persönlichen Stil zeigen.

Auch verfügbar: Die Razer Naga Epic Chroma, die Razer DeathAdder Chroma und das Razer Kraken 7.1. Chroma. Synchronisiere deine Chroma-Produkte, für das ultimative Farberlebnis.

WWW.RAZERZONE.COM/CHROMA

Copyright © 2014 Razer Inc. All rights reserved. Actual product may differ from pictures. Information correct at time of printing.

Netzteile ab 800 Watt

Bequiet Dark Power 1.200 Watt

Wer höchste Ansprüche an die Leistung hat, sollte einen Blick auf das Bequiet Dark Power Pro 1200 Watt werfen.

Bequiet gehört zu den beliebtesten Netzteilherstellern der PC-Games-Hardware-Leser. Nicht ohne Grund: Bereits seit Jahren stellt die Hamburger Firma hochwertige Stromversorgungen her, die nicht nur durch hohe Effizienz, sondern insbesondere durch den leisen Betrieb bestechen. Auch die Langlebigkeit der Netzteile ist sehr gut.

Bequiet bietet verschiedene Baureihen an, die verschiedene Nutzertypen mit unterschiedlichen Budgets ansprechen sollen. Wer höchste Ansprüche hat, greift zur High-End-Serie Dark Power Pro. Deren Speerspitze stellt das hier vorgestellte Modell mit 1.200 Watt Nennleistung dar. Die hohen Leistungsreserven stellen selbst Extrem-Übertakter zufrieden, die Ihre Hardware mittels Flüssigstickstoff an die Grenzen treiben. Auch Fans von Multi-GPU-Systemen werden Ihre Freude an dem Bequiet Dark Power Pro 1.200 Watt haben. Dank der zahlreichen 12-V-Schienen ist der Betrieb von mehreren Grafikkarten kein Problem.

Auch bei der Effizienz kann das Dark Power Pro 1.200 Watt punkten. Die 80-Plus-Gold-Zertifizierung konnte das Netzteil im Test problemlos erreichen. Der leise Betrieb tut sein übriges. Der 135-Millimeter-Silent-Wings-2-Lüfter sorgt für stets geräuscharmes Arbeiten und Spielen. Das wird besonders Fans von Silent-Systemen freuen, denen ein ruhiger Rechner besonders am Herzen liegt. Alle wichtigen Schutzschaltungen wie OCP und OPP finden sich selbstverständlich ebenfalls an Bord des Dark Power Pro 1.200 Watt.

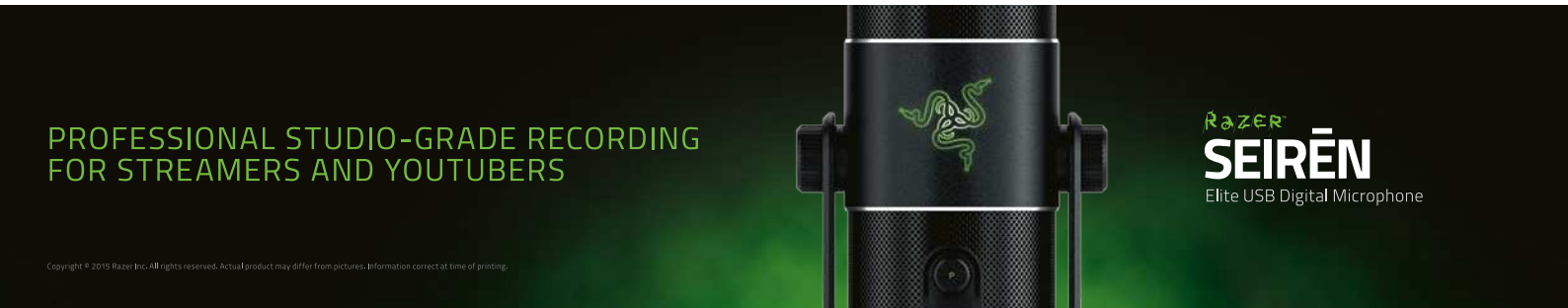
LC-Power Arkangel 850 Watt

Mit dem Arkangel 850 Watt hat LC-Power ein leistungsstarkes Netzteil zu einem attraktiven Preis im Angebot.

Das LC-Power LC8850III Arkangel basiert auf dem aktuellsten ATX-Standard 2.3 und passt daher in alle aktuellen und auch älteren Gehäuse. Dadurch ist eine hohe Kompatibilität gegeben und Sie müssen sich vor dem Kauf keine Sorgen um Platzprobleme machen – sofern Ihr Case der ATX-Norm entspricht. In kompakten ITX-Gehäusen kann es nämlich durchaus eng werden. Hier sollten Sie auf die Einbaulänge aufpassen.

Das LC-Power LC8850III Arkangel ist mit einem semimodularen Kabelmanagement ausgestattet. Das bedeutet, dass die PCI-Express- und die Peripheriegerätekabel entfernt werden können beziehungsweise nur nach Bedarf angeschlossen werden. Dadurch verringert sich der Kabelsalat im Gehäuse und der Luftstrom verbessert sich.

Die 12-V-Leitung ist übrigens im Single-Rail-Design gehalten, um größtmögliche Systemstabilität zu gewährleisten. Hochwertige Kondensatoren in Kombination mit allen wichtigen Schutzschaltungen wie Überstromschutz (OCP), Überleistungsschutz (OPP), Übertemperaturschutz (OTP), Unterspannungsschutz (UVP) und Kurzschlussschutz (SCP) sorgen für eine hohe Lebensdauer. Dank 80-Plus-Gold-Zertifizierung ist das Netzteil zudem sehr energieeffizient. Der 140-Millimeter-Lüfter sorgt nicht nur für niedrige Temperaturen im Netzteil selbst, sondern dreht auch angenehm leise – gut für empfindliche Ohren.



Netzteile von 501 bis 750 Watt

Seasonic Snow Silent 750 Watt

Schick, leise und leistungsstark. Mit diesen drei Adjektiven lässt sich das Seasonic Snow Silent 750 Watt zusammenfassen.

Ein Blick auf den Netzteilmarkt lässt einen schnell schwarz sehen. Fast alle aktuellen Stromversorgungen für den heimischen PC sind nämlich in dieser Farbe gehalten. Seasonic macht nun eine Ausnahme und bringt eine limitierte Sonderedition auf den Markt, die in schickem Weiß erstrahlt. Bereits erhältlich ist das Snow Silent 1.050 Watt, demnächst kommt aber auch eine kleinere Version mit 750 Watt Nennleistung in die Händlerregale.

Das Snow Silent 750 Watt punktet durch eine extrem gute Effizienz, eine 80-Plus-Platinum-Zertifizierung ist dem Netzteil sicher. Gekühlt werden die hochwertigen japanischen Kondensatoren und die anderen innen liegenden Komponenten durch einen flüssigkeitsgelagerten 120-Millimeter-Lüfter. Dieser lässt sich sowohl aktiv als auch semipassiv betreiben. Im zweiten Modus bleibt der Lüfter bei geringer Last abgeschaltet. Dadurch bleibt das Snow Silent im Windows-Idle komplett lautlos. Aber auch unter Last hält sich die Geräuschkulisse dank überarbeiteter Lüftersteuerung in Grenzen.

Das vollmodulare Design in Kombination mit den verwendeten Flachbandkabeln macht das Seasonic Snow Silent besonders für Casemodder interessant. Die beigelegten Strippen sind zwar schwarz, optional sind aber auch komplett gesleevte, weiße Varianten erhältlich. Diese sehen nochmals schicker aus und sind zum Verstecken schon fast zu schade. Interessenten müssen aber noch ein wenig Geduld bewahren, noch ist die 750-Watt-Variante des Snow Silent nicht verfügbar.

Corsair CS 550 Watt

Mit dem Corsair CS550M bekommen Sie für etwa 70 Euro ein rundum solides Netzteil für (nahezu) alle Lebenslagen.

Mit dem CS550M überzeugt Corsair alle Sparfüchse: Für 70 Euro erhält man 550 Watt mit (teil-)modularem Kabelmanagement und 80-Plus-Gold-Effizienz. Im Vergleich zu den teureren Modellen der Wettbewerber sind die Nachteile minimal: Bei Anschlüssen und Kabellängen gibt es selbst in großen Hardwarebehausungen und bei fordernden Komponenten keine Probleme. Auch unter der Haube kann das CS550M überzeugen: Die in Zusammenarbeit mit Great Wall gefertigte Platine nutzt ebenfalls DC-DC-Technik und verfügt über alle Schutzschaltungen.

Die Kondensatoren stammen aus der Mittelklasse, dazu gibt es drei Jahre Garantie. An der Teststation schlägt sich das Netzteil ohne Patzer. Trotz des günstigen Preises arbeitet das CS550M mit 0,2 bis 0,7 Sone ausgesprochen leise, eine Silent-Empfehlung möchten wir trotzdem nur bedingt aussprechen: Einfache Gleitlager-Lüfter sind anfangs bezüglich der Nebengeräusche unauffällig, haben im Vergleich zu speziell gekapselten Varianten wie FDB- oder HDB-Lüftern jedoch eine geringere Lebenserwartung und fallen später oft durch Schleifgeräusche auf.

Wer da nicht sehr empfindlich ist, erhält mit dem Corsair ein absolut problemloses Netzteil ohne nennenswerte Schwächen. Das sparsame Zubehör ist in dieser Preisklasse ebenfalls eher zu vermerken als zu bemängeln. Insgesamt überzeugt das Corsair CS550M mit solider Technik zum kleinen Preis – in den Augen der PC-Games-Hardware-Redaktion ein echter Spartipp im Segment der Netzteile von 500 bis 750 Watt.

ONE SOUND BAR TO RULE THEM ALL

RAZER
LEVIATHAN
5.1 Channel Surround Sound Bar

Copyright © 2015 Razer Inc. All rights reserved. Actual product may differ from pictures. Information correct at time of printing.

Netzteile bis 500 Watt

Das Seasonic G-450 punktet mit hochwertiger Verarbeitung und einem semimodularen Kabelmanagement sowie fünf Jahren Garantie.

Das Coolermaster V450S ist mit etwa 70 Euro relativ günstig, besitzt semimodulares Kabelmanagement und kann die 80-Plus-Gold-Zertifizierung übertrumpfen.

Mit dem Bequiet Pure Power bekommen Sie für nur 50 Euro ein hochwertiges 400-Watt-Netzteil, das vor allem mit seinem leisen Betrieb Punkte sammeln kann.

Seasonic G-450

Das Seasonic G-Series G-450 überzeugt mit Ausstattung, Technik und Chroma-Messwerten sowie dem fairen Preis. Abgesehen von den maximal 76 und 63 cm langen Laufwerksanschlüssen ist die Kabelausstattung gut. Lob gibt es für die zwei vollwertigen 6+2-Pol-PCIe-Stecker mit jeweils eigenem abnehmbaren Kabelstrang (60 cm). Unter der Haube verbaut Seasonic hauseigene Elektronik mit DC-DC-Technik und erstklassiger Bestückung. Der 120-Millimeter-Lüfter mit Kugellager gilt ebenfalls als langlebig, passend dazu gewährt der Hersteller fünf Jahre Garantie. Alle Schutzschaltungen sind vorhanden. Bei unserer Analyse der Elektronik stellen wir fest, dass das G-450 über zwei +12-Volt-Leitungen verfügt, die getrennt abgesichert sind. Die gewählte Aufteilung, jeden Grafikkartenstecker von einer anderen Leitung versorgen zu lassen, ist sinnvoll. Verbesserungspotenzial sehen wir bei der Lautstärke: Bis 50 Prozent Last mit 0,5 Sone angenehm leise wird das Netzteil bei 80 Prozent mit 1,5 Sone hörbar. Das Preis-Leistungs-Verhältnis ist gut.

Cooler Master V450S

Cooler Master setzt bei der VS-Serie auf abnehmbare Laufwerkskabel. Verteilt auf drei Kabelstränge stehen beim 450-Watt-Modell drei PATA- und sechs SATA-Stecker zur Verfügung. 4+4-Pin-CPU- und 20+4-Pin-ATX-Stromversorgung sind mit 58 beziehungsweise 55 cm großzügig dimensioniert. Für die Grafikkarte stehen zwei 6+2-Pol-Anschlüsse an einem gemeinsamen Kabelstrang (50 und 60 cm) bereit. Bei der Technik setzt Cooler Master anders als bei der V-Serie auf Enhance als Auftragsfertiger, wählt aber ebenfalls eine moderne Plattform mit DC-DC-Technik.

Die Kondensatorenbestückung ist der Mittelklasse zuzuordnen. Die Ausstattung mit Schutzschaltungen ist vollständig, allerdings verzichtet Cooler Master auf eine getrennte Absicherung einzelner +12-Volt-Leitungen zugunsten eines Single-Rail-Designs. In der 450-Watt-Klasse wäre der Sicherheitsgewinn durch Multi-Rail gering, daher ist diese Entscheidung verständlich. Die Messwerte an der Chroma sind beeindruckend gut und entsprechen denen eines Netzteils der Luxusklasse. Besonders loben möchten wir den Wirkungsgrad, der sich von dem der Gold-Konkurrenz etwas absetzen kann. Die Effizienz liegt über das gesamte Leistungsspektrum am oberen Ende von Gold und erreicht schon bei nur 25 Watt Belastung 88 Prozent. In unserem simulierten, sparsamen Rechner im Leerlauf arbeitet das V450S rund zehn Prozentpunkte sparsamer als die Konkurrenz. Die Lautstärke ist im gesamten Lastbereich niedrig. Trotzdem sind wir wie auch beim Corsair CS550M vorsichtig mit einer klaren Empfehlung für besonders auf leise getrimmte Rechner: Gleitlager-Lüfter sind bezüglich ihrer Lebensdauer und der Nebengeräusche nach längerem Einsatz oft problematisch.

Bequiet Pure Power 400

Selbstverständlich hat auch Bequiet ein passendes Angebot im Niedrigwattbereich. Hier ist besonders das Pure Power mit 400 Watt Nennleistung erwähnenswert.

Dieses punktet vor allem mit seiner 80-Plus-Bronze-Zertifizierung und der dadurch sehr guten Energieeffizienz. 400 Watt reichen für die meisten Gaming-Systeme völlig aus. Nur Nutzer absoluter High-End-Grafikkarten und Prozessoren könnten sich überlegen, auf eine Stromversorgung mit mehr Leistung zurückzugreifen. Diese stellen aber nicht die Zielgruppe des Pure Power dar.

Durch den verbauten Silent-Wings-Lüfter und dessen niedrige Drehzahl bleibt das Pure Power 400 Watt im Betrieb stets leise. Selbst unter Volllast wird das 50 Euro günstige Gerät nicht störend laut.

Angesichts des günstigen Preises muss auf ein Kabelmanagement verzichtet werden, was wir aber nur festhalten und nicht wirklich bemängeln wollen. Alles in allem ist das Pure Power ein sehr solides Netzteil im Einsteigersegment. *(tl)*

LC-POWER™

www.lc-power.com

AiRAZOR SERIES

*Die brandneuen **AiRazor-Gehäuselüfter** von LC-Power*
- Inklusive Silikonrahmen für einen schwingungsfreien Kontakt
- Erhältlich in den Größen 120 mm, 92 mm & 80 mm
- Hydrodynamische Gleitlager
- Geräuscharm
- 4-Pin-PWM

*LC-CF-**120**-PRO*
120 mm

*LC-CF-**92**-PRO*
92 mm

*LC-CF-**80**-PRO*
80 mm

Garantie 3 Jahre

Die perfekte Kühlung für Ihre CPU,
der neue Heatpipe-CPU-Kühler LC-CC-120-X3
*mit drei 120 mm-**AiRazor**-Lüftern.*

- Inklusive drei Lüftern in der Größe 120 mm
- Hydrodynamische Gleitlager
- Für Intel- und AMD-Sockel
- Sechs Kupfer-Heatpipes
- Aluminium-Kühlkörper
- Geräuscharm
- 4-Pin-PWM
- TDP: 200W

*LC-CC-**120**-X3*
Cosmo Cool

LC-Power-Produkte erhalten Sie im gut sortierten Fachhandel!

Find us on Facebook
Facebook.com/lcpower.germany

Die idealen Laufwerke

Der SSD-Markt ist groß und unübersichtlich. Deshalb ist die Auswahl der richtigen Laufwerke gar nicht so einfach. Wir sagen Ihnen, worauf Sie achten müssen.

Vor wenigen Jahren war es noch einfach, das richtige Laufwerk zu kaufen: Es gab nur Festplatten, und die unterschieden sich vornehmlich in der Kapazität. Die Anzahl der Hersteller dieser Speicher war begrenzt. Dann wurden SSDs bezahlbar und der Markt mit Anbietern überschwemmt. Das Resultat: Zurzeit sind im PCGH-Preisvergleich elf Festplattenhersteller gelistet, demgegenüber stehen 55 Hersteller im Bereich SSDs. Kein Wunder also, dass man sich als Nutzer, der sich nicht tagtäglich mit dem Thema befasst, ob der Auswahl öfter mal am Kopf kratzt.

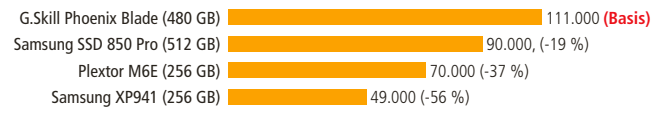
Auf diesen Seiten wollen wir mit konkreten Vorschlägen eine Hilfestellung bei der Produktauswahl geben und gleichzeitig aufzeigen, wie Sie selbst das für Ihren Geschmack oder Anwendungsfall richtige Produkt finden. Wir stellen jeweils einige besonders erwähnenswerte Modelle vor und erklären, worauf Sie achten müssen, wenn Sie sich selbst auf Einkaufstour in den Produktdschungel begeben.

Wir haben die Produktvielfalt dabei in drei große Gruppen aufgeteilt: den teuren Leistungsträgern in Form von Solid State Drives mit PCI-Express-Anschluss, 2,5-Zoll-SSDs als Preis-Leistungs-Sieger sowie die günstigen und großen Laufwerke fürs Datengrab, wo noch immer kein Weg an Festplatten vorbeiführt.

Flotte und teure PCI-Express-SSDs

IOPS: Je nach Modell große Unterschiede

IOPS, 4k-aligned Random Writes pro Sekunde nach 5 Minuten

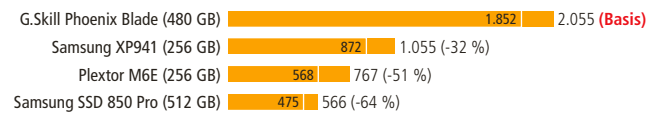


System: Core i5-3470, MSI Z77-GD80, 4 GiB RAM (DDR3-1333); Windows 7 x64; Intel INF 9.4.0.1017, Intel RST 12.6.0.1033, Intel USB 3.0 XHCI1.0.8.25 **Bemerkungen:** SATA-SSDs erreichen maximal rund 90.000 IOPS schreibend.

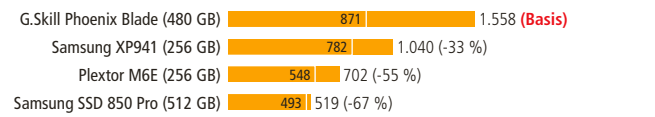
IOPS
▶ Besser

Atto vs. AS-SSD: Sandforce verliert Leistung

Atto Disk Benchmark, sequenzielles Lesen und Schreiben



AS-SSD, sequenzielles Lesen und Schreiben



System: Core i5-3470, MSI Z77-GD80, 4 GiB RAM (DDR3-1333); Windows 7 x64; Intel INF 9.4.0.1017, Intel RST 12.6.0.1033, Intel USB 3.0 XHCI1.0.8.25 **Bemerkungen:** Die Testdaten des Atto-Benchmarks lassen sich gut komprimieren, die von AS-SSD nicht.

MByte/s; Schr. **Lesen**
▶ Besser

Während die meisten aktuellen Festplatten (laut Kopiergeschwindigkeit) gerade mal die Geschwindigkeiten des SATA-1,5-GBit/s-Interfaces auslasten, hängen SSDs bereits an der Grenze, die ihnen SATA-6-GBit/s setzt. Schon recht bald nach der SATA-SSD erschienen deshalb Flash-Speicher, die das Problem mit der PCI-Express-Anbindung übergehen. Diese erlaubt pro Lane laut PCI-E-Version 2.0 einen Durchsatz von 500 MByte/s, bei PCI-E 3.0 sind 1.000 MByte/s auf jeder Lane möglich.

Zurzeit sieht dieser Markt aber noch recht homogen aus: Sehr viele PCI-Express-SSDs bestehen aus einer variierenden Anzahl an Sandforce-SF2281-Controllern, die über einen SATA-PCI-E-Brückenchip in einem RAID 0 verschaltet und über PCI-E an das System angebunden sind. Die G.Skill Phonix Blade steht hier stellvertretend für viele dieser Laufwerke. Der Vorteil dieser Platinen ist die teils extrem hohe Rohleistung, die mitunter mehrere GByte/s übertragen können. Es hat aber auch einen Grund, dass wir in Zusammenhang mit diesen SSDs von „Rohleistung“ sprechen. Der Sandforce SF-2281 hat nämlich einige Eigenheiten.

Die größte Schwäche dieses Controllers ist sein Umgang mit komprimierten Daten: Der Sandforce-Chip komprimiert die Daten normalerweise, um das kleinere Datenpaket anschließend in kürzerer Zeit auf das Flash zu schreiben. Und hier liegt auch der Knackpunkt: Diese Komprimierung ist für das Erreichen der Maximalleistung zwingend notwendig. Sind die zu schreibenden Daten bereits komprimiert – eine Eigenschaft, die ausgerechnet oft auf die größten Datenverbraucher wie Filme und Musikbibliotheken zutrifft –, arbeitet der Sandforce-Controller deutlich langsamer als die stetig weiterentwickelten Chips der Konkurrenz. Dazu kommen das RAID 0, das zusätzlich die

Ausfallwahrscheinlichkeit erhöht, sowie der hohe Preis der Laufwerke, sodass Sie sich dafür ohne Weiteres auch ein RAID 0 mit 2,5-Zoll-SSDs ohne die Kopierschwäche zusammensetzen können.

Empfehlenswerter sind Modelle mit Einzel-Controller wie die XP941 von Samsung oder die M6E (Black Edition) von Plextor. Erstere bietet die etwa doppelt so hohe Transferleistung einer schnellen 2,5-Zoll-SSD. Die IOPS-Leistung ist etwas niedriger als gewohnt, die Unterschiede aber nur mess- und nicht fühlbar. Die XP941 hat jedoch einen anderen Makel: Sie besitzt kein Option ROM und kann somit nur auf Mainboards gebootet werden, die ein eigenes mitbringen. Ein prominentes Beispiel ist das Asrock Z97 Extreme6.

Ohne Vorbehalte empfehlen können wir dagegen die M6E. Dieses Laufwerk ist zwar nur etwas schneller als eine SATA-6-GBit/s-SSD, bietet aber auf Wunsch einen Adapter von M.2 auf PCI-Express und kann ohne spezielle Anforderungen an das Mainboard gebootet werden.

G.Skill Phoenix Blade (480 GB) – Leistungssieger mit störenden Eigenschaften

Plextor M6E (256 GB) – Nicht ganz so schnell, funktioniert aber überall

Samsung XP941 (256 GB)– Sehr flott, beim Booten aber wählerisch bei Mainboards

2,5-Zoll-SSDs: Der Quasi-Standard

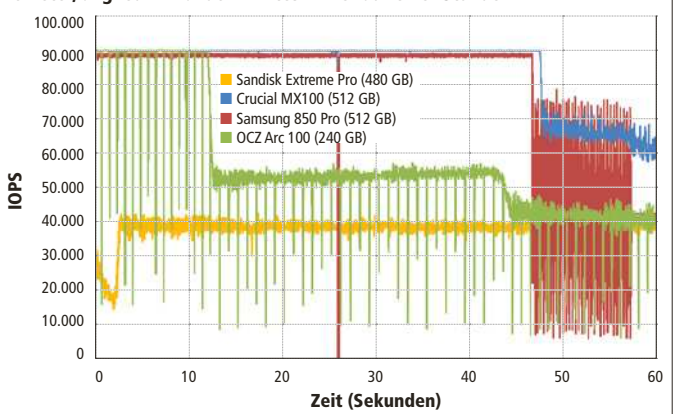
Kauft sich heute jemand eine SSD, ist das mit sehr großer Wahrscheinlichkeit ein Laufwerk im 2,5-Zoll-Format. Aufbau und Betrieb dieser Klasse orientieren sich stark an den Festplatten und entsprechen am ehesten auch dem, was sich die meisten Nutzer unter einer SSD vorstellen.

Die SSD-Technik in den 2,5-Zoll-Gehäusen hat in den letzten Jahren sehr große Fortschritte gemacht – so groß, dass, wie bereits bei den PCI-E-SSDs beschrieben, das SATA-Interface in der Entwicklung nicht mithielt. Das Resultat kann man negativ wie positiv betrachten: Aktuelle Flash-Laufwerke unterscheiden sich nur noch in Details, vor allem wenn man nicht ganz billig kauft. Konkret bedeutet dies, dass heutzutage fast jede 2,5-Zoll-SSD etwa 500 MByte/s sequenziell lesen und schreiben kann und etwa 50.000 IOPS (4k aligned Random Writes) schafft. Das gilt allerdings nur, wenn man sich an die Produkte von Markenherstellern hält. Im No-Name-Bereich gibt es durchaus noch viel Luft nach unten.

Um das zu veranschaulichen, finden Sie auf der nächsten Seite eine Beispielmessung mit AS-SSD und einer Auswahl von Laufwerken. Während die Samsung-SSD 850 Pro und die Sandisk Extreme Pro zwei teure SSDs aus dem Premium-Segment sind, bedienen die Crucial MX100 und die OCZ Arc vor allem den Markt derjenigen, die ein gutes

2,5-Zoll-SSDs: Langzeitleistung im Vergleich

Iometer, aligned 4k Random Writes im Verlauf einer Stunde



System: System: Core i5-3470, MSI Z77-GD80, 4 GiB RAM (DDR3-1333); Windows 7 x64; Intel INF 9.4.0.1017, Intel RST 12.6.0.1033, Intel USB 3.0 XHCI1.0.8.25 **Bemerkungen:** Die größten Unterschiede bei SSDs findet man inzwischen im Langzeitvergleich der IOPS-Leistung.

Samsung SSD 850 Pro (512 GB) – Schnelle Premium-SSD mit zehn Jahren Garantie

Crucial MX100 (512 GB) – Eine empfehlenswerte und doch sehr günstige SSD

Preis-Leistungs-Verhältnis suchen. Und wie man sieht, ist der Unterschied sehr klein.

Größer sind die Leistungsabstände aber bei den Langzeit-IOPS. Viele Hersteller optimieren diese inzwischen gezielt. Die Unterschiede zwischen den Laufwerken haben wir im Verlaufsdiagramm auf der vorherigen aufbereitet. Für die meisten Nutzer sind sie aber irrelevant, da die Belastung einer SSD auf einem normalen System kaum über mehrere Minuten hinaus andauern wird. Sofern Sie also keine speziellen Anforderungen an Ihren Flash-Speicher stellen, darf es getrost auch eines der günstigeren Laufwerke sein. Empfehlenswerte Modelle sind hier zurzeit die Arc 100 von OCZ oder die Crucial MX100.

AS-SSD: Günstig und gut gleich schnell

AS-SSD, sequenzielles Lesen und Schreiben

System: Core i5-3470, MSI Z77-GD80, 4 GiB RAM (DDR3-1333); Windows 7 x64; Intel INF 9.4.0.1017, Intel RST 12.6.0.1033, Intel USB 3.0 XHCI1.0.8.25 **Bemerkungen:** Bei den sequenziellen Übertragungsraten liegen wenige MByte/s zwischen gut und günstig.

MByte/s; Schr. Lesen
▶ Besser

Der Klassiker: Festplatten

Inzwischen kann man getrost feststellen, dass Festplatten in Gaming-PCs fast nur noch als Zweitlaufwerk eingesetzt werden. Trotzdem sind sie immer noch wichtig. Denn egal, ob die Magnetscheiben als Archiv oder als Backup-Speicher dienen, glänzen sie hier durch ihr riesiges Fassungsvermögen zu einem günstigen Preis. SSDs wären für solche Aufgaben schlicht zu teuer und in Bezug auf Leistung überdimensioniert.

Auch wenn die Festplatten seit dem Aufkommen der SSDs im Massenmarkt oft nur noch ein Dasein abseits des Rampenlichts führen, entwickeln sie sich immer noch weiter. Die Maximalkapazität der im freien Handel feilgebotenen Festplatten liegt zurzeit bei 8 TByte. Diese sind aber recht teuer. Eine Ausnahme ist die Archive HDD von Seagate, die mit 8 TByte schon ab 260 Euro angeboten wird, zurzeit aber erst vorbestellbar ist. Die Archive HDD nutzt das sogenannte Shingle Magnetic Recording, wo die einzelnen Datenspuren etwas überlappend geschrieben werden. Damit steigt die Datendichte, allerdings müssen beim Schreiben einer Datenspur auch jene Spuren neu geschrieben werden, welche die eigentlich zu verändernde überlappen. Damit das nicht für den gesamten Platter erledigt werden muss, gibt es regelmäßig größere Abstände zwischen den Spuren. Seagate verspricht im Schnitt etwa 150 MByte/s schreibend. Etwas schneller ist unser Spitzenreiter Enterprise Capacity 6TB. Dieser erreicht im Schnitt etwa 166 MByte/s lesend wie schreibend. In den Außenbereichen der Scheiben sind sogar 220 MByte/s möglich. Mit etwa 480 Euro ist dieses Enterprise-Laufwerk für viele aber zu teuer.

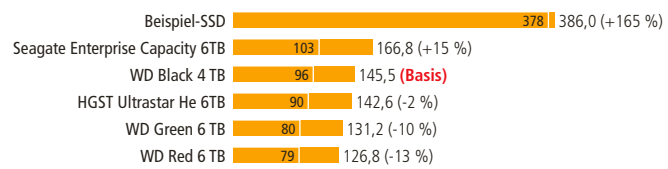
Recht gute Preis-Leistungs-Laufwerke kommen auch aus dem Hause WD und Toshiba. WD punktet vor allem preislich und leistungsmäßig bei den Laufwerken ab 4 TByte mit den Serien Black (Leistung), Red (NAS-Eignung) und Green (günstige Laufwerke). Bei kleineren Laufwerksgrößen bis 3 TByte ist auch Toshiba mit den Laufwerksserien DT01ACA (7.200 U/min) und DT01ABA (5.400 U/min) ein empfehlenswerter Hersteller.

Seagate Enterprice Capacity 6 TB

Seagate Archive HDD 8 TB

Festplatten schreiben mit bis zu 166 MByte/s

H2benchw 3.16 sequenzielle Schreibgeschwindigkeit

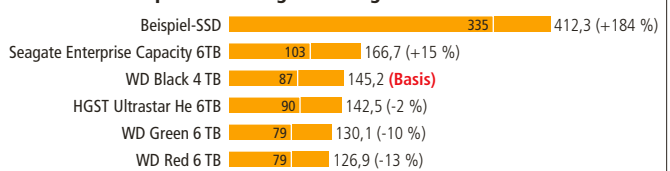


System: Core i5-3470 (Stromsparfunktionen aus), MSI Z77-GD80, 4 GiB RAM (DDR3-1333); Windows 7 x64; Intel INF 9.4.0.1017, Intel RST 12.6.0.1033, Intel USB 3.0 XHCI 1.0.8.25 **Bemerkungen:** Für die meisten Zwecke reichen günstige Laufwerke.

MByte/s Min. Ø Les.
▶ Besser

Lesen: Kaum Unterschiede zum Schreiben

H2benchw 3.16 sequenzielle Lesegeschwindigkeit



System: Core i5-3470 (Stromsparfunktionen aus), MSI Z77-GD80, 4 GiB RAM (DDR3-1333); Windows 7 x64; Intel INF 9.4.0.1017, Intel RST 12.6.0.1033 **Bemerkungen:** Bei HDDs gibt es nur selten Unterschiede zwischen Lesen und Schreiben.

MByte/s Schr. Lesen
▶ Besser

Thermaltake

COOLall YOUR LIFE

www.thermaltake.de

Die Core V Serie

Tt LCS CERTIFIED

LIQUID COOLING SUPPORTED

NEU

Core V41

Your Build. Our Core

Core V1 Core V21 Core V31 Core V51 Core V71

Produkte von Thermaltake finden Sie unter anderem bei folgenden Händlern

ALTERNATE ATELCO Computer CONRAD K&M COMPUTER HiQ24.de Aus Liebe zur Hardware

cyberport getgoods.de Einfach einkaufen. CASEKING.de Mindfactory.de Aktiengesellschaft einfach besser!

Bild: Aidbox

Coole Prozessoren

CPUs sind weiterhin die zentrale Funktionseinheit eines jeden Computers. Ungekühlt aber nur für wenige Sekunden. Welche Kühllösung bietet den besten Kompromiss aus Preis, Temperatur und Lärm?

Nach den Grafikkarten sind Prozessoren der zweitgrößte Wärmeproduzent in modernen PCs. Entsprechend wichtig ist eine angemessene Kühlung. Ausreichend kühle Temperaturen erreicht man natürlich auch mit einem einfachen Boxed-Kühler, aber für einen „Traum-PC" sind ein paar Reserven für besonders heiße Sommertage oder/und Übertaktung wünschenswert. Vor allem aber sollte das Ganze leiser sein als ein Boxed-Kühler.

Standard-Konzepte

Die meisten Retail-Kühler kommen hierbei als sogenannte Tower-Kühler daher: Eine Bodenplatte nimmt die Wärme vom Heatspreader der CPU auf und gibt sie an Heatpipes ab, in denen eine Flüssigkeit mit exakt abgestimmtem Siedepunkt den weiteren Transport übernimmt. Bei einigen günstigen Kühlern mit sogenannter „Heatpipe-Direct-Touch"-Bauweise haben die abgeflachten Heatpipes auch direkten Kontakt zur CPU, was Kosten und einen Wärmeübergang einspart, aber zu einer suboptimalen Kontaktfläche führt. In beiden Fällen ragen die freien Enden der Heatpipes steil nach oben und werden von einem Stapel aus Aluminiumlamellen umhüllt, die die Wärme übernehmen und an die Luft abgeben, die von einem Lüfter durch die ganze Konstruktion geblasen wird.

Top-Down-Kühler folgen heute meist einem ähnlich Prinzip, nur werden die Heatpipes hier gebogen und der Lamellenkörper parallel zum Mainboard platziert, um eine flachere Bauweise zu erreichen. Die Leistung fällt, aufgrund der geringeren Lamellentiefe und der schlechteren Einbindung in den Gehäuseluftstrom (vorn -> hinten) meist schlechter aus und lohnt sich nur für Gehäuse, in denen kein Platz für größere Kühler ist.

Alltags-Alternativen

Aus dem Portfolio zahlreicher Extrem-Kühllösungen hat es lediglich die Wasserkühlung in den Massenmarkt geschafft. Andere Konzepte sind zu laut oder zu arbeitsintensiv und werden erst genutzt, wenn ein Dauerbetrieb schon allein wegen der extremen CPU-Einstellungen ausgeschlossen ist. Wasserkühlungen dagegen wurden im Laufe der Jahre zu vollkommen sicheren und wartungsarmen Alltagskühlungen weiterentwickelt. Bei sorgfältiger Komponentenauswahl bleibt nur noch der vergleichsweise hohe Preis und der hohe Montageaufwand als Nachteil erhalten.

Aber selbst dieser Probleme nimmt sich die Industrie an. Seit einigen Jahren boomen sogenannte Kompaktwasserkühlungen, bei denen Kühlkörper, Radiator und Pumpe bereits vom Hersteller zu einem vorgefüllten, wartungsfreien Kreislauf vereinigt werden. Der Anwender kann alles wie einen Luftkühler einbauen. Da kein großer Lamellenkörper am CPU-Teil hängt, ist dies oft sogar einfacher als mit Luftkühlern. Leider kommen diese Produkte meist mit einer lauten Pumpe daher, der zudem das Mainboard als Resonanzkörper dient. *(tv)*

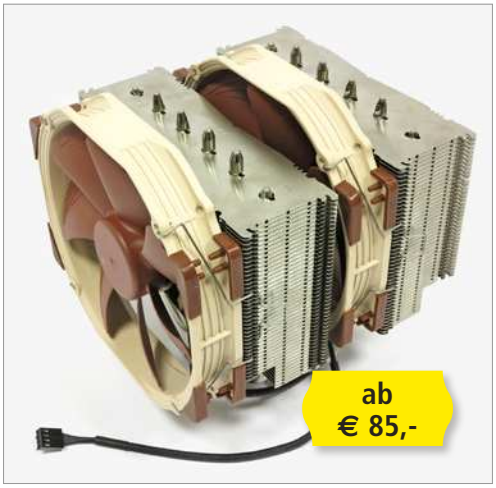
Konventionelle CPU-Kühlung: Tower-Luftkühler

Luxus-Empfehlung: Noctua NH-D15

Beste Qualität, starke Kühlleistung, hochwertige Lüfter und die Option auf echten Silent-Betrieb: Noctuas Premiumprodukt ist (für) alles (zu gebrauchen). Außer billig.

Im Lüfter-Abschnitt dieses Heftes empfehlen wir gleich zwei Noctua-Produkte (siehe dort) und auch im Bereich CPU-Kühlung macht sich die Kompetenz der Österreicher auf diesem Gebiet bemerkbar: Die Lautheit eines CPU-Kühlers hängt ausschließlich von seiner Belüftung ab und die Kühlleistung maßgeblich von der hierbei geförderten Luftmenge. Mit seinen beiden Noctua-NF-A15-14-cm-Lüftern hat der NH-D15 also beste Voraussetzungen. Der sehr große und hochwertig verarbeitete Doppel-Turmkühlkörper (Gesamtmaße 162 × 151 × 175 mm; Gewicht 1.310 g) setzt deren Luftstrom in maximale Leistung um.

Bei maximaler Drehzahl wird unser 150-W-TDP-Xeon auf 48,1 °C gekühlt, es liegen aber auch eher laute 3,0 Sone an. Halbiert man die Drehzahl, sind es nur noch sehr leise 0,2 Sone und dank großzügiger Kühlreserven steigt die CPU-Temperatur trotzdem nicht über 54,5 °C. Irgendwo dazwischen werden bei 1,0 Sone, die im Spielebetrieb niemanden stören würden, 50,8 °C erreicht. Auch in der B-Note kann Noctua mit umfangreichem Zubehör (unter anderem guter Wärmeleitpaste) und einer sehr durchdachten Halterung punkten, die den Einbau zum Kinderspiel macht, solange man genug Platz für den großen Kühler hat.



Günstig: EKL Alpenföhn Himalaya 2

Wer einfach nur gute Kühlleistung will, ohne andere Nachteile in Kauf zu nehmen, dem bietet EKL eine gelungene Kombination aus großem Kühlkörper und ruhigem Lüfter.

Nicht jeder gibt 85 Euro für CPU-Kühler aus und wie immer im IT-Bereich sind etwas kleinere Produkte zu deutlich niedrigeren Preisen erhältlich. EKLs Himalaya 2 präsentiert sich mit seinen 79 × 154 × 172 mm und 810 g Gewicht als erwachsener Single-Tower-Kühler, der mit jeder aktuellen CPU fertig wird. Der beiliegende 140-mm-Lüfter ist hierbei mit maximal 1200 U/min eher leise abgestimmt, bietet aber trotzdem eine ausreichende Kühlleistung. Bei maximaler Drehzahl und einhergehenden, sehr ruhigen 0,9 Sone messen wir akzeptable 54,1 °C auf unserer 150-W-TDP-CPU, die deutlich mehr Wärme als normale Sockel-1150-Systeme erzeugt. Bei halbierter Drehzahl bleiben flüsterleise <0,1 Sone und immer noch für den Dauerbetrieb taugliche 65,6 °C. Ein 1,0-Sone-Wert zum direkten Vergleich lässt sich nicht angeben, da der Kühler nie so laut wird.

Trotz des niedrigen Preises macht EKL übrigens keine Abstriche an anderer Stelle. Die Halterungsmontage ist nur wenig komplexer als bei Noctua, dafür werden mehr Sockel unterstützt. Eine ausreichende Menge hochwertiger Wärmeleitpaste liegt bei und wer will, kann auch einen zweiten Lüfter montieren, um das Leistungsspektrum nach oben hin zu erweitern. Dieser müsste allerdings extra gekauft werden.

Spar-Tipp: EKL Alpenföhn Brocken Eco

Moderne CPUs sind sehr effizient und lassen sich auch mit kleineren Kühlern gut bei Laune halten. EKL liefert hier seit einiger Zeit einen absoluten Preisbrecher aus.

Deutlich unter 30 Euro für einen CPU-Kühler – kann das gutgehen? Es kann. Abseits der Größe (88 × 131 × 151 mm; 610 g) muss man beim Brocken Eco kaum Abstriche machen. Die Halterung wurde von größeren EKL-Modellen übernommen und lässt sich einfach und schnell montieren. Der Lüfter fällt mit 120 mm Durchmesser natürlich etwas kleiner aus, entspricht qualitativ aber den einzeln verkauften Modellen aus gleichem Hause. Möchte man ihn austauschen oder einen zweiten Lüfter ergänzen, hat das kleine Format sogar einen Vorteil: Im Gegensatz zu vielen 140-mm-Kühlern nutzt der Brocken Eco eine Lüfterhalterung, wie sie bei Retail-Lüftern mit nominell gleicher Größe üblich ist.

Nötig ist ein Austausch aber definitiv nicht. Mit einer Leistung und Lautheit bei maximal 1500 U/min von 53,7 °C und 1,4 Sone, von denen bei halbierter Drehzahl noch 64,2 °C und 0,1 Sone bleiben, ist der Brocken Eco im Rahmen seiner Möglichkeiten genauso Silent-optimiert wie der Himalaya 2. Bei 1,0 Sone liefert er immer noch genug Leistung, um unsere 150-W-TDP-Test-CPU auf 55,9 °C zu kühlen. Da wäre noch Luft für moderates Übertakten und die meisten empfehlenswerten CPUs verbrauchen nicht einmal 150 W.

Unkonventionelle CPU-Kühlung: Wasserkühlung

Luftkühler-Konkurrenz Kompaktwasserkühlung: Fractal Design Kelvin S24

Eine großer Radiator für optimale Wärmeabgabe, eine nicht zu laute Pumpe und die Option, weitere Komponenten in den Kreislauf einzubinden: Fractals Angebot sticht aus der Masse an Kompaktwasserkühlungen heraus.

Hinter den meisten Kompaktwasserkühlungen am Markt stehen zwei OEM-Fertiger: Asetek und Cool-IT. Für die Kelvin hat sich Fractal Design dagegen einen frischen Partner ins Boot geholt: Alphacool verkauft sonst Komponenten für erweiterbare Wasserkühlungen und hat viel Know-how in die S24 eingebracht. Ein Vorteil für den Nutzer: Alle Komponenten sind mit handelsüblichen Wasserkühlungsanschlüssen und -Schläuchen verbunden. Dies erfordert zwar in langen Intervallen (24 Monate) eine Kontrolle des Wasserfüllstandes, da etwas mehr Wasser durch die Schläuche diffundiert. Geliefert wird die Kühlung aber vorgefüllt und montagebereit und es besteht im Gegenzug die Möglichkeit, den Kreislauf zu erweitern.

Im Einsatz ermöglicht der 2×120-mm-Kupferradiator 49,3 °C CPU-Temperatur bei 100 Prozent Drehzahl – ein sehr guter Wert. Die resultierende Lautheit von 4,4 Sone nötigt aber zur Lüfter-Drosselung. Bei halber Drehzahl verursachen die Lüfter 0,8 Sone, zusammen mit der 0,7 Sone lauten Pumpe (0,8 Sone mit Mainboard-Resonanz) resultieren vertretbare, aber deutlich hörbare 1,2 Sone, denen weiterhin gute 53,3 °C gegenüberstehen. In unserem Test ließ sich die Pumpe auch mit 7 V betreiben, ihre Lautheit sank hierdurch auf 0,3 Sone (0,4 Sone mit Mainboard-Resonanz). Zusammen mit den Lüftern bei 50 Prozent Drehzahl ergibt sich eine Gesamt-Lautheit von 1,0 Sone und eine nur wenig gestiegene Temperatur von 54,0 °C.

Vollversion: Individuell zusammengestellte, erweiterbare Wasserkühlung

„Vollwertige" Wasserkühlungen sind aufwendig in der Montage, gelten aber als die optimale Kühlung für den heimischen PC. Zugleich stehen sie im Ruf, teuer zu sein. Tatsächlich lassen sich einfache Ausführungen bereits für 150 Euro realisieren, ohne größere Abstriche bei der Qualität zu machen.

Der größte Vorteil einer selbst zusammengestellten Wasserkühlung ist die Möglichkeit, jede Komponente den eigenen Bedürfnissen anzupassen. Sie möchten die Grafikkarte mit einbinden? Kein Problem. Ein passender Kühlkörper und etwas mehr Radiatorfläche zur Abgabe der Wärme, und schon bleibt auch die GPU kühl. Umgekehrt kann man auch nur die Grafikkarte kühlen, wenn schon ein guter CPU-Luftkühler vorhanden ist. Aufgrund der hohen Lebensdauer (über 10 Jahre sind keine Seltenheit) können Radiator, Pumpe, Ausgleichsbehälter und Anschlüsse hierbei als einmalige Investition betrachtet werden. Wie auch Gehäuse relativieren sie ihren Preis über viele Hardware-Generationen hinweg. CPU-Wasserkühler lassen sich ebenfalls länger nutzen als CPU-Luftkühler, da große Leistungsreserven vorhanden sind und die Hersteller Halterungen für andere Sockel meist über einen langen Zeitraum anbieten.

Bei der Auswahl der Pumpe geht es vor allem um den Kompromiss zwischen Preis und Lautstärke; Leistung boten in unseren bisherigen Tests alle Exemplare mehr als genug. Die empfohlene Watercool-Pumpe ist hierbei die leiseste am Markt, Alphacool glänzt dank integrietem Ausgleichsbehälter mit einem unschlagbaren Preis. Die Leistung von Radiatoren hängt in erster Linie von der Grundfläche ab. Der Aufpreis für größere Exemplare ist meist gering und somit empfehlenswert, wenn genug Platz vorhanden ist und eine spätere GPU-Einbindung prinzipiell in Frage kommt. GPU- und CPU-Wasserkühler rechtfertigen ihre Preise primär mit Verarbeitung und Design. Temperaturunterschiede von einigen Grad sind zwar aus Sicht von Wasserkühlungsnutzern relevant, im Vergleich zum Abstand zwischen Wasser- und Luftkühlung fallen sie aber klein aus.

Budget- und Luxus-Wasserkühlungs-Beispiele für CPU-Kühlung, mit GPU-Upgrade-Vorschlag

Pumpe	Alphacool Eheim Station II 230 V	40 Euro	Watercool Eheim 12 V	70 Euro
Pumpenzubehör	Nicht nötig	0 Euro	G1/4-Zoll-Adapter Einlass	5 Euro
Ausgleichsbehälter	In Pumpe integriert	0 Euro	Aqua Computer Aqualis Eco 100ml	35 Euro
Radiator	Alphacool Nexxxos ST30 240 mm	45 Euro	Alphacool Nexxxos ST30 280mm	65 Euro
Lüfter	2× Scythe Slip Stream 1200 rpm	2× 6 Euro	2× Noctua NF-A14 FLX	2× 18 Euro
Schlauch	2 m PVC 11/8 mm	ab 2× 2 Euro	2 m PVC 11/8 mm	ab 2× 2 Euro
Anschlüsse	6× Schnellverschraubung 11/8 mm	ab 6× 2 Euro	8× Schnellverschraubung 11/8 mm	ab 8× 2 Euro
CPU-Kühler	EK Water Blocks Supreme LTX	35 Euro	EK Water Blocks Supremacy Evo Full Copper	80 Euro
Gesamtpreis		**€ 148,-**		**€ 231,-**
Variationsvorschlag	Pumpe Eheim Station II 12 V	+20 Euro	Radiator Nexxxos Monsta	+35 Euro
Grafikkarteneinbindung	Radiator Nexxxos ST30 360mm & dritter Lüfter	+26 Euro	Radiator Nexxxos ST30 420mm & dritter Lüfter	+30 Euro
	Grafikkartenkomplettkühler	80 - 120 Euro	Grafikkartenkomplettkühler	80 – 120 Euro

CORSAIR®

Konzipiert für Enthusiasten.
Entwickelt für Performance.

Hohe Leistung und unglaubliche Effizienz

HX750i

- 80 Plus® Platinum zertifiziert garantiert einen kühlen, leisen und effizienten Betrieb
- Hybrid Single & Multirail Architektur für hohe Flexibilität
- Zero-RPM-Modus für den Betrieb ohne Lüftereinsatz bei Niedriglasten und dadurch herausragende Geräuschreduzierung
- Erweiterte Überwachung, individuelle Anpassung und Kontrolle mit Corsair Link Digital
- Einfache Installation: Vollständig modulare flache Kabel ermöglichen einfache und schnelle Installation

HX850i

HX1000i

HX1200i

80 PLUS PLATINUM

CORSAIR LINK DIGITAL

ZERO RPM FAN MODE

/Corsair @CorsairMemory YouTube CorsairMemoryInc

DRAM
Eine solide Stabilität, das Ergebnis hervorragender Entwicklung und ausgezeichneten Chips für hohe Leistungen und Haltbarkeit.

KÜHLUNG
Wartungsfreie, leise und effiziente Kühlung und eine einfache Installation, um Ihr System effektiv zu kühlen.

LÜFTER
Physik trifft auf Design. Die Lüfterserie, die Ihr System besser kühlen und dabei gut aussehen.

SSDs
Unglaubliche Speicherleistung, dass Ihr System bei allen Aktionen mehr Geschwindigkeit verleiht.

USB 3.0 FLASH DRIVES
Hochgeschwindigkeitsspeicher mit einem robusten Design ermöglicht es Ihnen, Ihre Daten überall mit hinzunehmen.

Neben dem persönlichen Geschmack bei Farbe, Form sowie Ausstattungsmerkmalen wie ein Sichfenster oder Lochblechelemente ist die Größe ein wichtiges Kriterium beim Gehäusekauf. Wer viel Hardware verstauen muss, greift zum Big-Tower wie dem riesigen Thermaltake Core X9, der für stolze 170 Euro zu haben ist.

Mehr als eine Platzfrage

Neben dem persönlichen Geschmack bei Form und Farbe zählen beim Gehäusekauf vor allem die Größe sowie ein optimales Verhältnis aus Lautheit und Kühlung. Letzteres bieten alle unsere Kauf-Tipps.

Wenn der PC-Spieler seiner Hardware eine neue Behausung spendieren will, sucht er sich diese natürlich zuerst einmal anhand der Optik aus. Welche Farbe hat das neue Gehäuse, aus welchem Material ist es gefertigt und ist es gar mit einem Fenster oder einer aufwendigen Beleuchtung bestückt? Doch abseits dieser doch eher subjektiven Kaufkriterien gibt es ein paar Dinge, die beim Gehäusekauf mindestens genauso wichtig sind. Es kommt auch auf die Größe sowie darauf an, wie gut die Hardware im Inneren gekühlt wird und ob die Geräuschkulisse dabei so gering wie möglich ausfällt.

Wie viel Hardware soll rein?

Wer mehrere WaKü-Radiatoren im 3x120-/3x140-Format oder gar ein 3-Wege-SLI/Crossfire-System in seinen neuen Gehäuse unterbringen will, sollte sich auf jeden Fall einen Big-Tower anschaffen. Da in einigen, wie auch in den hier empfohlenen Midi-Towern, oft schon ausreichend Platz für viele SSDs und HDDs sowie sehr breite und lange High-End-Grafikkarten bereitsteht, kann eine solche Hardware-Behausung eine vor allem besser unter dem Schreibtisch verstaubare Option sein. Mini-ITX- respektive Micro-ATX-Gheäuse dagegen bieten sich für einen Spiele-Mini oder HTPC an, da sie im Wohnzimmer kaum Platz wegnehmen.

Kühlfaktor Gehäusegröße

Die Dimensionierung des Gehäuses wirkt sich auch deutlich auf die Temperaturentwicklung im Inneren aus. In einem mit Hardware vollgestopften Midi-Tower oder einem mit einer sehr leistungsstarken CPU und GPU bestückten HTPC-Gehäuse kann es zu einem Hitzestau kommen, wenn die erwärmte Luft nicht hinausbefördert wird. Im Gegenzug bleiben in einem Big-Tower, wie in mehreren Marktübersichten bereits nachgewiesen, zentrale Komponenten wie Prozessor, Grafikkarte oder die Spannungswandler kühler.

Die Raumwunder: Empfehlenswerte Big-Tower

Nanoxia Deep Silence 5 Rev. B

Nanoxias B-Revision des Deep Silence 5 Rev. B bietet eine geringe Betriebslautstärke und eine für ein gedämmtes Gehäuse ordentliche Kühlung.

Nanoxia spendiert der B-Revision des Deep Silence 5 eine Ausstattung, die sich auf einen leisen Betrieb, eine gute Kühlung sowie viel Platz für Laufwerke konzentriert: Der Big-Tower ist komplett gedämmt. Die als Vent Cover bezeichneten, mit Dämmmaterial versehenen Abdeckplatten im Deckel können allerdings ausgebaut werden, um dort zwei zusätzliche 140-/120-mm-Lüfter für eine bessere Gehäusebelüftung unterzubringen. Dazu kommt eine Steuerung für sechs Propeller, mit der unter anderem die Drehzahl der bereits eingebauten drei 140-mm-Modelle (zwei an der Front, einer am Heck) stufenlos regulierbar ist. Am Boden befindet sich eine weitere Befestigungsmöglichkeit für einen 140-/120-mm-Lüfter. Für Laufwerke steht ebenfalls ausreichend Montageplatz bereit: Zusätzlich zu den vier 5,25-Zoll- und den elf 3,5-/2,5-Zoll-Kombischächten verfügt das Gehäuse noch über einen speziellen Montagerahmen für sechs 2,5-Zoll-HDDs/SSDs. Dazu kommt noch ein externer 3,5-Zoll-Schacht beispielsweise für einen Card-Reader, für den ein 5,25-auf-3,5-Adapter bereitsteht.

Doch nicht nur die Ausstattung des Deep Silence 5 Rev. B gefällt. Nanoxias Big-Tower gelingt auch gut der Spagat zwischen solider Kühlung und geringer Lautheit. Temperaturen von 83 °C (CPU), 90 °C (GPU), 66,5 °C (Northbridge) und 74,9 °C an den Wandlern sind zwar nicht gerade gering. Dafür dringen bereits bei voller Lüfterdrehzahl nur 2,2/2,4 Sone aus dem Big-Tower – bei minimaler Drehzahl sind es sogar nur 1,9/2,0 Sone. Ein Mittel, die Kühlung zu verbessern, wäre der Einbau zusätzlicher Lüfter im Deckel. Durch diese Maßnahme würde sich aber auch die Geräuschkulisse erhöhen.

Phanteks Enthoo Luxe

Die Luxusvariante des Phanteks Enthoo verfügt über eine sehr funktionale Sonderausstattung mit vielen Features und ist sogar auffällig beleuchtet.

Das Wort Luxus ist Programm bei Phanteks' Enthoo Luxe, denn nur wenige von uns bisher getestete Big-Tower bieten eine so umfangreiche und spezielle Ausstattung wie dieses auch optisch durch seine Beleuchtung mit einer zehnfarbigen LED-Leiste auffällige Gehäuse. Für das Netzteil steht eine Abdeckung bereit und der Einbau der Laufwerke erfolgt von der Rückseite aus. Zusätzlich zu den zwei demontierbaren Kombi-Halterungen für je drei 3,5-/2,5-Zoll-Laufwerke sowie drei 5,25-Zoll-Einschüben verfügt Phanteks Big-Tower über zwei weitere 2,5-Zoll-Laufwerkshalterungen an der Rückwand des Mainboard-Trays. Eine Befestigung für eine 2,5-Zoll-HDD/SSD ist bereits montiert, eine weitere, die zwei Modelle aufnimmt, wird mitgeliefert. Für den Einbau eines Radiators im Deckel – eine Metallbefestigung für den Ausgleichsbehälter und die Pumpe gehört zum Lieferumfang – kann der Hecklüfter nach unten verschoben werden. Dazu kommen Extras wie die Kabelführung mit Klettverschluss, der Staubfilter mit Druckmechanismus im Deckel, Lüfterplätze am Laufwerkskäfig sowie das PWM-Modul. Bei Letztgenanntem handelt es sich um eine kleine Platine mit Anschlüssen für bis zu sechs 3-Pin-Lüfter. Alle dort angeschlossenen Luftquirle werden automatisch drehzahlgesteuert – und zwar in Abhängigkeit vom PWM-Signal, welches die mit dem Modul verbundene Hauptplatine vorgibt.

Die Kühlleistung des hochwertig gefertigten und einbaufreundlichen Big-Towers liefert keinen Anlass zur Kritik. Das zeigen die Temperaturen von 75 °C und 86 °C an der CPU respektive GPU sowie 57,3 °C und 66,4 °C an der Northbridge beziehungsweise den Spannungswandlern. Der Preis dieser sehr guten Kühlung ist allerdings ein hohes Betriebsgeräusch von 3,5/3,7 Sone bei 12 V Lüfterspannung. Dagegen hilft aber die Reduktion der Lüfterspannung auf 5 V, dann sinkt die Lautheit auf 2,3/2,5 Sone. Wir empfehlen jedoch das PWM-Modul zu nutzen, anstatt die Spannung zu senken. So können Sie gezielt die Lüfterdrehzahl in Abhängigkeit von der Temperatur regeln.

Midi-Tower: Geht's auch etwas platzsparender?

Be quiet Silent Base 800 Orange

Be quiets Gehäusedebütant überzeugt nicht nur durch eine gelungene Optik und Ausstattung. Auch die Synthese aus Kühlung und Lautheit gelingt.

Die Ausstattung des Midi-Gehäusedebütanten von Be Quiet fällt gut aus, weist aber keine Besonderheiten auf. Das Silent Base 800 Orange bietet Montageplätze für drei 5,25-Zoll-, sieben 3,5-Zoll- und vier 2,5-Zoll-Laufwerke, wobei sich lediglich die beiden mit 3,5-Zoll-HDDs bestückbaren Laufwerkskäfige ausbauen lassen. Für zwei 2,5-Zoll-Laufwerke stehen Halterungen auf der Rückseite des Mainboard-Trays bereit. Weitere Schraubenlöcher für 2,5-Zoll-Speichermedien sind an der Oberseite der beiden HDD-Käfige zu finden, in die sich lediglich 3,5-Zoll-Festplatten mithilfe einer vibrationsdämpfenden Silikon-Schiene einbauen lassen.

Zur restlichen Ausstattung, die einem Midi-Tower mit einem Preis von 110 Euro voll gerecht wird, gehören: ein Staubschutz (Boden und Front), drei WaKü-Schlauchausgänge, je zwei USB-2.0-/USB-3.0-Ports sowie Audioanschlüsse, die Aussparung in der Mainboard-Halterung sowie die Bitumen-Dämmung für die Front und Seitenteile. Ebenfalls im Lieferumfang enthalten sind zwei Pure-Wings-2-Lüfter mit 140 mm Durchmesser an der Front sowie eine 120-mm-Variante im Heck. Bei Bedarf kann diese Konfiguration um zwei 140-/120-mm-Modelle im Deckel sowie ein weiteres Exemplar am Boden und hinter der Lufthutze des linken Seitenteils erweitert werden. Zwingend notwendig ist das nicht, denn bereits die ab Werk eingebauten Lüfter schaffen es, die Komponenten kühl zu halten. Wir messen 79 °C an der CPU, 87 °C an der GPU und 65,5 °C an der Northbridge, das sind gute bis sehr gute Werte. Die Dämmung ist in der Lage, das Betriebsgeräusch auf ein erträgliches Maß von 2,7/2,6 Sone (12 V), bei 7V sogar auf leise 2,3/2,3 Sone zu reduzieren.

Fractal Design Define R5

Seine hohe Modularität macht das Fractal Design Define R5 zur sehr gut geeigneten Hardware-Behausung für alle, die eine Wasserkühlung nutzen.

Schon beim ersten Blick auf Fractals jüngsten Spross der Define-R-Reihe wird klar, dass der Define-R4-Nachfolger keine Revolution, sondern eine Evolution ist. Von der um etwa einen Zentimeter verringerten Höhe abgesehen, behält Fractal Design die Ausmaße des Define R4 beim Define R5 bei und auch die gedämmte Tür sowie die rechts und links angebrachten Lüftungsschlitze an der Front sind wieder vorhanden. Das LED an der Oberkante der Tür sowie die oben liegenden USB-2.0-, USB-3.0- und Audioanschlüsse sind beim Define R5 ebenfalls wieder zu finden. Weitere Besonderheiten der Ausstattung sind Extras wie die zwei Halterungen für 2,5-Zoll-SSDs sowie die Klettverschlüsse für das Kabelmanagement an der Rückseite des nach innen versenkten Mainboard-Trays. Dazu kommen der beim Einsatz hoher WaKü-Radiatoren nach unten verschiebbare Hecklüfter, die als ModuVent bezeichneten, am Deckel befestigten Klappen, die beidseitig anbringbare Fronttür sowie das mit einem Schnellverschluss ausgestattete linke Seitenteil, welches das oft lästige Festziehen von Rändelschrauben unnötig macht.

Des Weiteren lassen sich bei dem sehr modularen Fractal Define R5 nicht nur die mit insgesamt acht 3,5-/2,5-Zoll-HDDs/-SSDs bestückbaren Festplattenkäfige, sondern auch die Halterung für zwei 5,25-Zoll-Laufwerke ausbauen. Das schafft viel Raum für WaKü-Radiatoren, die sich so alternativ zu den Lüftern im Deckel und an der Front anbringen lassen. Weitere Lüfterplätze befinden sich am Boden (2 x 140/120 mm) und im Seitenteil (1 x 140/120 mm). Doch auch ohne Wasserkühlung sorgen die beiden mitgelieferten 140-mm-Propeller für eine ordentliche Komponentenkühlung, denn weder CPU (85 °C) und GPU (89 °C) noch Northbridge (68 °C) sowie Wandler (60 °C) werden zu heiß. Auch die Dämmung sorgt für eine erträgliche Geräuschkulisse von 2,5/2,7 Sone (12 V) respektive 2,4/2,6 Sone (7 V).

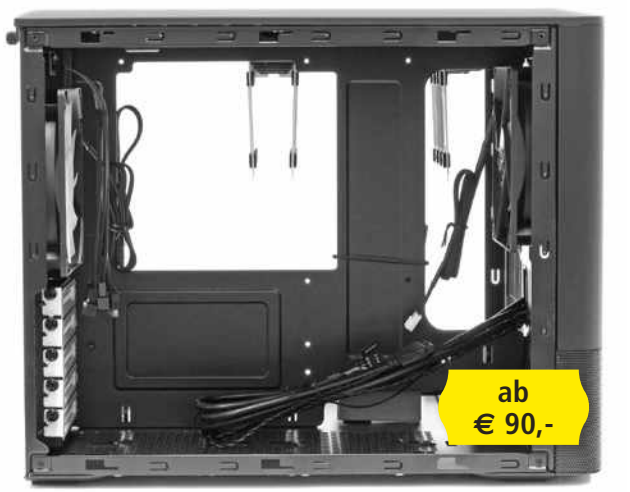
Spezialisten: Gehäuse für den HTPC oder Spiele-Mini

Fractal Design Node 804

Das auch für Micro-ATX-Platinen geeignete Node 804 ist eigentlich gar kein Mini, sondern ein kompaktes Gehäuse mit guten Kühleigenschaften.

Obwohl das neue Node 804 von Fractal Design nicht nur Mini-ITX-, sondern auch Micro-ATX-Platinen aufnimmt, fällt es mit 30,7 x 34,4 x 38,9 cm (H x B x T) trotzdem noch relativ kompakt aus. Das annähend würfelförmige Gehäuse zieht aus seiner Größe sowie seinem einzigartigen Zweikammersystem, bei dem sich in der linken Kammer das Hauptsystem und in der rechten das Netzteil sowie die Festplattenkäfige befinden, jedoch klare Vorteile – einer der Hauptgründe, warum das Fractal Design Node 804 in unserem Test in der Ausgabe 08/2014 auch die Top-Wertung von fünf Sternen abräumte.

Bedingt durch den Doppelkammeraufbau, die Ausstattung mit 12 Laufwerksplätzen (8 x 3,5, 2 x 3,5,/2,5 und 2 x 2,5 Zoll), die Einbaumöglichkeit von insgesamt neun Lüftern (Front: 4 x 120 mm, Deckel: 2 x 140/120 und 1 x 120 mm, Heck: 1 x 140/120 und 1 x 120 mm), eine dreistufige Lüftersteuerung, einen Staubschutzfilter im Deckel sowie die demontierbaren Laufwerkskäfige fällt die Ausstattung sehr umfangreich aus. Zum anderen wirkt sich das großzügige Platzangebot im Inneren, das den Komponenten-Einbau sehr vereinfacht und auch die Nutzung von leistungsstarken Grafikkarten mit Standardlänge erlaubt, positiv auf die Wärmeentwicklung aus. Mit 69 °C wird weder der Prozessor bedenklich warm noch stößt die GPU bei 72 °C an ihre Hitzegrenze. Die Lautheit von 3,9/4,2 (12 Volt) geht allerdings nur Anbetracht der Kühlleistung in Ordnung. Sie nimmt noch hörbar ab (3,1/3,5), wenn die mitgelieferten oder nachgerüsteten Lüfter mit 7 Volt betrieben werden.

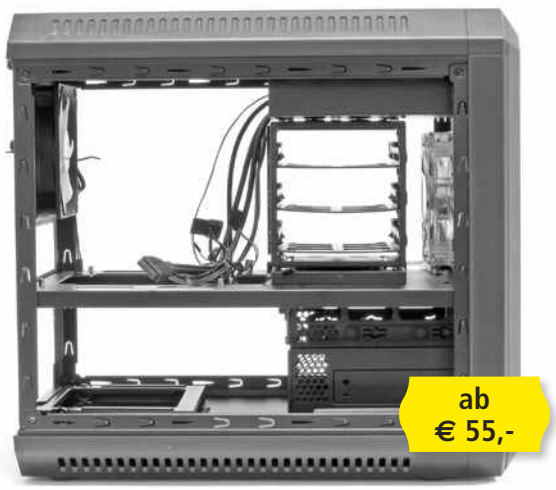


Zalman M1

Bei Zalmans Mini sind die Bereiche für die Platine, die Laufwerke und das Netzteil getrennt. Das schafft Platz und sorgt für eine gute Kühlung.

Zalmans Gehäuse für Mini-ITX-Platinen ist das zweite, von uns in der Marktübersicht der Ausgabe 04/2015 mit der Höchstnote von fünf Sternen bewertete Mini-Gehäuse. Wie das Node 804 von Fractal Design macht auch das Z1 mit einer umfangreichen Ausstattung, viel Platz für den Komponenteneinbau sowie einem durchdachten Innenraum-Layout positiv auf sich aufmerksam. Letztgenanntes Feature garantiert beispielsweise niedrige Temperaturen (siehe zweiter Abschnitt). Der Käfig, der vier 3,5-/2,5-Zoll-Laufwerke schraubenfrei aufnimmt, kann ausgebaut werden. Das erleichtert den Einbau des ITX-Mainboards zusätzlich, zumal zum Einsatz kommende SSDs oder 2,5-Zoll-HDDs noch in einer Halterung unterhalb des Deckels oder im 3,5-/2,5-Zoll-SATA-Hot-Swap-Schacht montiert werden können. Das Zalman M1 bietet zwar nicht so viele Lüfter-Einbauplätze wie das Fractal Design Node 804. Eine Vollbestückung mit einem 140/120-mm-Propeller in der Front, zwei 120-mm-Modellen im Deckel sowie einem weiteren 120-mm-Lüfter im Heck garantiert aber auch hier eine gute Luftzirkulation, welche die Hardware im Inneren nicht heiß werden lässt.

Per zweistufiger Lüftersteuerung lässt sich die für einen Spiele-Mini gerade noch erträgliche Lautheit von 3,9/4,3 Sone bei Volllast noch reduzieren. Ein entscheidender Faktor für die niedrige CPU-Temperatur von 67 °C sowie die unbedenkliche GPU-Temperatur von 79 °C ist die Tatsache, dass Zalman beim M1 das Netzteil am Boden unterhalb der Mainboard-Halterung platziert. Damit ist der Stromspender vom Rest des Kühlkreislaufs abgekoppelt.



Windige Angelegenheit

Ohne ausreichende Kühlung funktioniert kein Computer und kaum eine Kühlung wiederum funktioniert ohne Lüfter. Diese müssen für den perfekten PC aber nicht nur stark sein, sondern auch leise.

Geräuschemissionen gibt es hierbei in drei Varianten: Vibrationen, Luftströmung und Störgeräusche. Erstere fallen bei hochwertigen Lüftern meist gering aus, zusätzlich werden mehr oder minder starke Anstrengungen unternommen, um die Vibrations-Übertragung zwischen Lüfterrahmen und Gehäuse zu verhindern. Ist Letzteres sehr leicht gebaut, sollte man den Aspekt trotzdem im Auge behalten, denn nichts ist lauter als ein mitschwingendes Gehäuse.

Unvermeidbar ist dagegen die Geräuschentwicklung bewegter Luft. Gute Lüfter erzeugen bei gleicher Fördermenge geringere Verwirbelungen und bleiben damit leiser, aber starke und zugleich lautlose Lüfter zu bauen, ist physikalisch unmöglich. Deswegen sollte die Lüfterdrehzahl zu den eigenen Bedürfnissen passen – je langsamer die Lüfter, desto leiser, aber auch wärmer das System. Lüfter-Spezifikationen sind, aufgrund abweichender Messmethoden, übrigens nicht herstellerübergreifend vergleichbar. Eine bessere Orientierung bieten unabhängige Praxistests, die zugleich den Unterschied zwischen maximaler und realer Förderleistung berücksichtigen. Denn nicht jeder Lüfter reagiert gleich auf den Widerstand eines Kühlkörpers.

Störgeräusche sind eigentlich vermeidbar, aber zumindest Lagergeräusche sind meist in geringem Maße vorhanden. Bedeutend sind diese vor allen Dingen bei stark gedrosselten Lüftern; bei höheren Drehzahlen werden sie leicht vom Luftstrom übertönt. *(tv)*

Leistung durch Übergröße: 180-mm-Lüfter

Leiser Riese: Phobya G-Silent 18 rot

Die 32 mm dicken Exemplare der G-Silent-Serie machen mit einer maximalen Lautheit von 0,6 Sone ihrem Namen alle Ehre und richten sich an Nutzer mit gesteigerten Lautheits-Ansprüchen. Zwar gelingt es bislang nicht, vollkommen lautlose Lager für derart große Lüfter zu bauen, aber auch bei halbierter Drehzahl und unter 0,1 Sone Luftrauschen muss man dem Lüfter schon recht nahe kommen, um Nebengeräusche herauszuhören. Phobya schafft es somit, das Niveau vieler guter 120-/140-mm-Lüfter zu halten. Im Vergleich zu diesen ermöglicht das 180-mm-Format zudem auch bei niedrigen Drehzahlen eine hohe Kühlleistung. Bereits bei 520 U/min (0,2 Sone) wurden im PCGH-Test niedrigere Temperaturen gemessen (9,0 Kelvin), als gute 140-mm-Lüfter bei 1.000 U/min erreichen. Eigentlich müsste man den 180er also mit einer Kombination mehrerer kleinerer Lüfter vergleichen. Diese würden, bei sorgfältiger Auswahl, gegebenenfalls trotzdem weniger Nebengeräusche produzieren, aber auch mehr kosten: Mit rund 18 Euro ist der Phobya G-Silent 18 kaum teurer als ein guter 140-mm-Lüfter und klar billiger als deren zwei. Leider merkt man dies auch bei Ausstattung und Features: Abseits seiner Qualitäten als Luftbeweger bietet der Lüfter nur vier eher schwache LEDs. Zubehör sucht man dagegen vergebens und das Anschlusskabel besteht aus losen Adern.

Der verbreitete Standard: 140-mm-Lüfter

Spitze 1: Aerocool Dead Silence

Aerocools Entwicklung wirkt wie eine Kombination der Ideen diverser anderer Hersteller, gewürzt mit einer Beleuchtung (ab circa 4,5 V) und einem auffälligen Design. Dem Dead Silence gelingt es hierbei überraschenderweise, tatsächlich die Vorzüge zahlreicher High-End-Produkte zu einem noch besseren Lüfter zu kombinieren, der sich an die Spitze des PCGH-140-mm-Testfeldes setzte. Insgesamt reicht sein Spektrum von noch leisem Betrieb mit guter Leistung (9,9 K bei 0,7 Sone) über leisen Betrieb bei noch guter Leistung (12,0 K bei 0,3 Sone) bis runter in den Ultra-Silent-Bereich mit noch ausreichender Leistung (17,7 K bei <0,1 Sone). Das Verhältnis aus Kühlleistung und Lautheit gehört dabei durchgängig zu den besten am Markt und auch das Lager fällt nicht negativ auf. Einziger Makel: Die Anlaufdrehzahl liegt bei über 50 % der Maximaldrehzahl. Um das Silent-Potenzial voll auszuschöpfen, ist also eine Lüftersteuerung nötig, die den Lüfter zunächst mit voller Spannung anlaufen lässt.

Spitze 2: Noctua NF-A14 FLX

Noctuas NF-A14 FLX findet sich seit Langem unter den Top 3 im PCGH-Einkaufsführer. Der ungewöhnlich gefärbte Lüfter zeigt seinen Premium-Anspruch nicht nur beim Preis und der aufwendigen Verpackung, deren Grundfläche bequem für ein 180-mm-Modell gereicht hätte. Auch das umfangreiche Zubehör und die lange Liste technischer Innovationen vermitteln einen Oberklasse-Eindruck. Im Einsatz überzeugt Noctua mit geringer Lautstärke und angemessener Kühlleistung. Das Spektrum reicht von starkem, aber gut hörbaren Betrieb mit 9,5 Kelvin bei 1,2 Sone über ausgewogene 11,7 Kelvin bei 0,4 Sone bis hin zu sehr leisen 0,1 Sone mit vergleichsweise guten 16,6 Kelvin. Hier beeindruckt dann vor allem das eindeutig leiseste Lager im PCGH-140-mm-Test. Egal wie weit wir den Lüfter drosselten: Auch bei minimaler Luftbewegung können wir keine Nebengeräusche heraushören. Die hohe Anlaufspannung (6,4 V, führen zu 710 U/min) erfordert hierfür aber eine Lüftersteuerung mit Start-Boost.

Günstig: Scythe Slip Stream 140XT

Scythes Slip Stream gibt sich spartanisch. Der Lieferumfang beschränkt sich auf Befestigungsmaterial und einen Strom-Adapter auf 4-Pin-Laufwerksanschlüsse. Der Rahmen ist, bis auf ein paar Strukturen im Inneren, einfach und konventionell gehalten – eine etwaige Entkopplung bleibt dem Befestigungsmaterial überlassen. Auch der Antrieb fällt eher einfach aus und für die Lüfterblätter wurde zwar eine aerodynamisch optimierte Struktur entwickelt, diese kommt aber ohne aufwendig zu fertigende Details aus. All das macht sich beim günstigen Preis bemerkbar, aber zum Glück kaum bei der Kühlleistung. Dank seines sehr weiten Regelbereiches kann der Slip Stream von hoher Leistung (9,0 K bei 1,6 Sone) bis in den Niedrig-U/min-Bereich (15,8 K bei 0,1 Sone) ein sehr weites Spektrum abdecken. Das hörbare Lager setzt dem Ultra-Silent-Einsatz allerdings Grenzen, bei höheren Drehzahlen bietet der Lüfter ein angemessenes Verhältnis aus Kühlleistung und Lautheit, auch wenn es zum Teil bessere Lüfter gibt.

Silent: Be quiet Silent Wings 2

Be quiet ist PCGH-Lüfter-Hersteller des Jahres 2014 und auch im Test überzeugte der 140-mm-Lüfter Silent Wings 2 PWM mit einem guten Verhältnis von Kühlleistung zu Lautheit und einer sehr niedrigen Lautheit insgesamt. Letztere schränkt das Einsatzspektrum allerdings ein: Bereits mit 75 Prozent Drehzahl werden die 0,1 Sone erreicht (bei 14,7 K). Eine weitere Drosselung senkt zwar die Kühlleistung (20,6 K bei 50 Prozent), aber den Unterschied zwischen 0,1 Sone und <<0,1 Sone werden die meisten Anwender nicht hören. Im Gegenzug endet der prozentual betrachtet sehr weite Regelbereich bei einer nur mittelmäßigen Maximalkühlleistung (11,6 K bei 0,5 Sone). Für den durchschnittlichen User ist der Silent Wings somit eher als Gehäuselüfter interessant, für Silent-Enthusiasten aber die passende Empfehlung. Bei der Montage ist zu beachten, dass die speziellen Entkoppler nur zu wenigen Kühlerhalterungen kompatibel sind und auf Wasserkühlungsradiatoren maximal M3-Schrauben genutzt werden können.

Der flexible Klassiker: Lüfter im 120-mm-Format

Ruhig und vielseitig: Noctua NF-F12 PWM

Sehr gut ausgestattet, aber etwas kostspieliger, ist Noctuas NF-F12 PWM. Wie auch im 14-cm-Format beeindruckt Noctuas Premium-Lieferumfang. Neben Entkopplungselementen und einer Kabelverlängerung ist auch ein Adapter zur Reduzierung der Lüfterdrehzahl enthalten, wie man sie bei 4-Pin-PWM-Lüftern selten sieht. Der Lüfter selbst, der erneut mit der Noctua-typischen Farbgebung daherkommt, genügt hierbei höchsten Ansprüchen. Eine hohe Maximalleistung (10,5 K bei 1,9 Sone) und eine sich fließend (13,2 K bei 0,4 Sone) anbindende, relativ gute Leistung bei reduzierter Lautheit (50 Prozent Drehzahl: 18 K bei 0,1 Sone) sind hierbei nur eine Seite der Medaille. Beeindruckend ist auch der extrem weite PWM-Regelbereich, der das hochwertige Lager bestens zur Geltung bringt. Denn auch im 120-mm-Format gelang es Noctua als einziger Marke, einen Lüfter komplett ohne hörbare Nebengeräusche in einen PCGH-Test zu entsenden, sodass die Geräuschkulisse ausschließlich von der bewegten Luftmenge bestimmt wird. Letztere ist bei niedrigen Drehzahlen in Relation zur Lautheit gut, wenn auch nicht überragend, auch bei maximaler Drehzahl kann Noctuas Lautheits-/Leistungsverhältnis es mit den meisten Konkurrenten aufnehmen.

Leise: Blacknoise Noiseblocker Multiframe M12-2

Noiseblocker Multiframe sind, neben den neueren Eloop, das Flaggschiff des Entwicklers Blacknoise. Das herausragende Merkmal ist der namengebende Rahmen. Dessen Plastikteil hat keinerlei Kontakt zur Auflagefläche, sondern dient als Widerlager für vier massive Eckelemente aus weichem Gummi. Dessen Härte findet einen sehr guten Kompromiss aus sicherem Halt für den Lüfter und exzellenter Vibrationsabsorbtion, sodass keine Schwingungen vom ohnehin hochwertigen Antrieb an das Gehäuse gelangen. Der Rest des Lüfters ist eher konventionell, aber in guter Qualität ausgeführt und sehr gut auf die Bedürfnisse Silent-orientierter Nutzer abgestimmt. Im PCGH-Test wurde bei maximaler Drehzahl eine für einen 120-mm-Lüfter akzeptable Leistung bei niedriger Lautheit erreicht (12,0 Kelvin bei 0,6 Sone). Drosselt man den mit einem durchschnittlichen Regelbereich versehenen Lüfter, so führt das gute Lautheits-/Leistungsverhältnis zu befriedigenden 14,6 Kelvin bei sehr guten 0,2 Sone in der Messung mit 75 Prozent Drehzahl und zu ausreichenden 19,9 Kelvin und kaum herauszuhörenden 0,1 Sone bei halbierter Drehzahl. Das Lager bleibt hierbei die ganze Zeit über sehr leise, wenn auch nicht komplett lautlos.

Stark: Phobya NB-Eloop 1600rpm (Design: Blacknoise)

PCGH testete ein Exemplar von Phobya, entwickelt und konzipiert wurde das innovative Eloop-Lüfterdesign aber von Blacknoise; alternative Ausführungen werden unter der eigenen Marke Noiseblocker vertrieben. Die Antriebstechnik der Eloops gleicht der Multiframe-Baureihe, der Rahmen ist aber vergleichsweise konventionell. Um so revolutionärer ist der Schlaufenrotor, bei dem die Enden eines Lüfterblattes mit dem folgenden Blatt verbunden sind. So werden Verwirbelungen an den Lüfterblattenden vermieden, die bei herkömmlichen Lüftern einen großen Anteil an der Geräuschentwicklung haben. Das Resultat ist ein überlegenes Lautheits-/Leistungsverhältnis bei hohen Drehzahlen. Kein anderer 120-mm-Lüfter kann so viel Leistung bei so geringer Geräuschentwicklung liefern wie der Eloop (10 K bei 1,5 Sone). Auch am unteren Ende des leider recht engen Regelbereiches (Anlaufspannung 4,4 V, führt zu 770 U/min) liegt man leicht vor der versammelten Konkurrenz (16,5 K bei 0,1 Sone) – zumindest solange der Lüfter blasend montiert wird. Bei Montage hinter einem Gitter oder saugend auf einem Radiator sollten dagegen 5, besser 10 mm Abstand zwischen dem Hindernis im Luftstrom und dem Rotor liegen, sonst drohen Störgeräusche.

Günstig: Thermalright X-Silent 120

Thermalrights X-Silent erinnert sowohl von der Form her als auch bei Geräusch- und Leistungs-Charakteristik an Noiseblockers Black Silent Pro, die sich wiederum nur im herkömmlichen Rahmen von den oben empfohlenen Multiframe unterscheiden. Eine technische Verwandtschaft zu den X-Silent besteht aber nicht, wie deren Farbgebung und leichte Unterschiede in den Proportionen und Rahmendetails belegen. Mit 12,8 K bei 0,8 Sone wird trotzdem eine noch gute Kombination aus Leistung und Lautheit bei maximaler Drehzahl geboten. Gedrosselt verschlechtert sich das Verhältnis nicht – 15,6 K bei 0,2 Sone und 21,6 K bei deutlich unter 0,1 Sone brauchen den Vergleich mit manchem Premiumprodukt nicht zu scheuen. Deutlich unterscheidet sich dagegen der Preis. Mit Angeboten von zum Teil knapp unter 6 Euro sind zwei X-Silent meist immer noch billiger als ein High-End-Lüfter anderer Marken. Eingespart hat Thermalright die Kosten nicht nur beim mittelmäßigen Zubehör, sondern vermutlich auch bei Lager und Antrieb. Während im PCGH-Test kaum Störgeräusche festgestellt wurden, weist die Herstellerangabe von 50.000 Stunden Lebensdauer auf eine schnellere Alterung hin als im Premiumsegment (150.000 Stunden oder mehr).

PC GAMES HARDWARE

IHRE DIGITALE AUSGABE ÜBERALL DABEI!

PC Games Hardware begleitet Sie jetzt überall – egal, ob auf Tablet, Smartphone, KindleFire oder im Browser. PC Games Hardware ist jetzt immer dabei.

Available on the App Store | Google play | amazon apps Available on kindle fire

1x anmelden – auf allen Plattformen lesen!

epaper.pcgameshardware.de

Oder einfach den QR-Code scannen bzw. im Store unter „PC Games Hardware" suchen.

Digital-und-Print-Kombiabonnements der PC Games Hardware gibt's auf shop.pcgameshardware.de.
PC Games Hardware und alle digitalen Magazine auch im iKiosk, OnlineKiosk und im Pressekatalog erhältlich.

computec MEDIA

Bilder: LG Electronis

Fenster zur Spielwelt

Die schnellste Hardware nützt nichts ohne einen entsprechenden Monitor, der die Bildinhalte in hoher Qualität wiedergibt. PC Games Hardware stellt empfehlenswerte Modelle vor.

Der Monitor gehört zu den wichtigsten und langlebigsten Peripheriegeräten. Daher sollten Sie vor dem Kauf genau abwägen, welche Anwendungsszenarien Ihnen vorschweben, und die Entscheidung von diesen Faktoren abhängig machen. Bevor wir Ihnen einige konkrete Produktempfehlungen vorstellen, möchten wir Ihnen einige generelle Tipps an die Hand geben.

Passend zum System

Zunächst ist es wichtig, die Leistungsfähigkeit und den Einsatzzweck des eigenen Systems richtig einzuschätzen. Wer in einen High-End-Gaming-PC mit Spitzenklasse-Prozessor und einer oder gar mehreren pfeilschnellen Grafikkarten investiert hat, der sollte sich für einen passenden Monitor entscheiden. Beispielsweise ein Ultra-HD-Gerät mit der extrem feinen Auflösung 3.840 x 2.160.

Auch ein 21:9-Bildschirm oder ein Curved-Display mit 3,5K-Auflösung (3.440 x 1.440 Pixel) sind spannende Alternativen. Ein Full-HD-Monitor würde einen High-End-Rechner nur unterfordern.

Oberklasse-Geräte

Auch in der Oberklasse sollten Sie auf einen höher auflösenden Monitor setzen. Grafikkarten wie eine Radeon R9 290(X) oder eine Geforce GTX 970 sind in den meisten Fällen von Full HD „gelangweilt".

Mit einem Pixelbeschleuniger dieser Leistungsklasse lohnt sich der Griff zu einem WQHD-Display. Die Auflösung von 2.560 x 1.440 Pixeln entspricht bereits einem Zuwachs von etwa 80 Prozent im Vergleich zur 1.080p. Die optische Qualität verbessert sich durch die zusätzlichen Bildpunkte bereits merkbar.

Für Spieler mit erhöhten Ansprüchen im Bezug auf die Bildwiederholrate bieten sich in diesem Segment unter anderem Geräte mit 144-Hz- oder Adaptive-Sync-Technologie an. Mehr Details hierzu lesen Sie bei den konkreten Produktempfehlungen. Eine weitere Alternative sind 21:9-Displays mit 2.560 x 1.080 Pixeln. Hier beeindruckt der schicke Postkarteneffekt beim Spielen. Der Leistungshunger hält sich verglichen mit WQHD zudem in Grenzen, da die vertikale Auflösung deutlich kleiner ist. Daher müssen insgesamt weniger Pixel pro Bild berechnet werden, was für höhere Fps-Raten sorgt.

Einsteigersegment

Für Einsteiger- und Mittelklasse-PCs sind Full-HD-Monitore üblicherweise die beste Wahl. Empfehlenswerte Geräte sind bereits ab etwa 150 Euro zu haben, ohne dass man zu große Abstriche bei der Bildqualität machen muss.

Je nach finanziellem Spielrahmen finden sich auch in diesem Segment tolle Geräte mit erhöhten Bildwiederholfrequenzen, extrem schmalen Rahmen, (ansatzweise) farbechten AH-IPS-Panels oder ähnlich spannenden Technologien wie etwa Nvidias G-Sync. *(tl)*

Ultra-HD-Monitore

Acer Predator XB280HK

Die Preise für Ultra-HD-Monitore sind 2014 erfreulich tief gesunken, mittlerweile sind die hochauflösenden Geräte auch für die breite Masse erschwinglich.

Alles in allem ist der Acer Predator XB280HK ein sehr empfehlenswerter Monitor, an dem viele Spieler Spaß haben dürften. Nvidias G-Sync stellt einen echten Mehrwert in diesem Monitorsegment dar, insbesondere wenn man den niedrigen Preis von etwa 550 Euro mit in die Gleichung einbezieht. Nachteilig ist selbstverständlich, dass es sich hierbei um eine proprietäre Technologie handelt, die nur Besitzern von Geforce-Grafikkarten zu Verfügung steht.

Wer also auf eine Radeon-Karte setzt, profitiert nur bedingt von dem Display. Die Reaktionszeit und die anderen Parameter des Displays wie etwa der Kontrast sind gut, wenn auch nicht überragend. Bei der Farbwiedergabe kann der Acer Predator XB280HK nicht mit IPS-Panels mithalten; wer also an Fotografie und Bildbearbeitung interessiert ist, sollte sich woanders umschauen. Selbst im Vergleich zu anderen Bildschirmen mit TN-Matrix wirkt die Farbdarstellung stellenweise etwas blass. Immerhin ist der Schwarzwert sehr ordentlich. Für Spieler ist der Acer Predator XB280HK aktuell dennoch einer der empfehlenswertesten UHD-Monitore.

Asus PB279Q

Wer Wert auf satte Farben und hohe Blickwinkelstabilität legt, der sollte einen Monitor mit IPS-Panel ins Auge fassen. Hier bietet sich der Asus PB279Q an.

Viele Monitore, die speziell Spieler ansprechen sollen, setzen auf günstige TN-Panels. Das hat zum einen mit dem niedrigen Preisniveau solcher Displays zu tun, zum anderen mit den schnellen Reaktionszeiten, die diese Bauart mit sich bringt. Schwächen zeigen sich aber immer wieder bei der Blickwinkelstabilität und der Farbwiedergabe. Anspruchsvolle Anwender, die Wert auf diese Punkte legen, müssen also auf andere Paneltypen ausweichen. Hier bietet sich unter anderem IPS als Alternative an. Im Test liefert der Asus eine sehr gute Farbwiedergabe und auch die Kontrastwerte überzeugen. Auch bei der Ausstattung kann das Gerät überzeugen: Zahlreiche Ergonomie-Optionen wie eine Höhenverstellung und die Pivot-Funktion machen den Bildschirm sehr flexibel. Die Displayport-1.2-Anbindung stellt zudem sicher, dass echte 60 Hz dargestellt werden und somit kein hässliches Bildruckeln entsteht. Bei den Schaltzeiten kann der PB279Q nicht mit dem Acer Predator XB280HK mithalten, ist aber dennoch spieletauglich. Nur Freunde von extrem schnellen Ego-Shootern wie Quake Live werden stellenweise mit Schlierenbildung konfrontiert. In den meisten Titeln schlägt sich der 700 Euro teure Monitor aber sehr gut. Alles in allem ist der PB279Q ein empfehlenswerter Allrounder, der sowohl Spieler als auch Hobbyfotografen zufriedenstellen kann.

Samsung U28D590D

Bildschirme mit der Ultra-HD-Auflösung 3.840 x 2.160 sind bereits für weniger als 500 Euro zu haben. Ein Kauftipp ist der Samsung U28D590D.

Wie eingangs erwähnt, ist der Preisverfall bei Ultra-HD-Monitoren in den vergangenen zwei Jahren extrem gewesen. Stand Januar 2015 sind empfehlenswerte Geräte sogar schon für weniger als 500 Euro erhältlich. Der Samsung U28D590D kostet nur etwa 420 Euro und ist gut verfügbar – sicherlich ein Grund, warum der Bildschirm besonders im Interesse unserer Leser liegt. Laut unserem Preisvergleich handelt es sich bei dem Samsung Monitor um einen der meistgesuchten UHD-Bildschirme.

Zu Recht, wie unser Test in der Ausgabe 07/2014 offenbart hat. Der Samsung U28D590D punktet mit guter Spieletauglichkeit und bietet gleichzeitig eine relativ gute Farbwiedergabe und Blickwinkelstabilität – im Rahmen der Möglichkeiten eines TN-Panels natürlich. Anwender mit gehobenen Ansprüchen an die Farbwiedergabe sollten etwas mehr Geld in die Hand nehmen und in einen Bildschirm mit IPS-Panel investieren, etwa den Asus PB279Q. Insgesamt betrachtet ist der Ultra-HD-Monitor von Samsung jedoch das ideale Einsteigergerät in die hochauflösende UHD-Welt.

WQHD-Monitore

Asus ROG Swift PG278Q

Wer schnelle Spiele liebt und gleichzeitig nicht auf eine erhöhte Auflösung verzichten möchte, der wird mit dem Asus ROG Swift PG278Q auf jeden Fall glücklich.

Als dieser Monitor im August 2014 auf den Markt kam, sorgte er für ordentlich Furore in der Spielergemeinde, zu Recht, wie der PCGH-Test gezeigt hat. Denn alles in allem ist der ROG Swift PG278Q der nahezu perfekte Spieler-Monitor: Eine höhere Auflösung als WQHD macht aufgrund der maximalen Performance von aktuellen Grafikkarten keinen wirklichen Sinn, UHD ist nur in seltenen Fällen flüssig spielbar. Im Vergleich zu Full HD aber ist die Pixelmenge bereits deutlich gestiegen, was für ein sichtbar schärferes Bild sorgt. Die Kombination der 144-Hz-Technologie und Nvidias G-Sync, wofür allerdings eine Geforce-Grafikkarte benötigt wird, macht den Monitor so besonders: Schnelle Szenen verwaschen nicht, Tearing ist ein Fremdwort und auch die Eingabeverzögerung ist kaum zu spüren.

Das größte Problem des Monitors liegt im Preis: Noch immer sind etwa 750 Euro fällig. Das ist eine Menge Geld für einen WQHD-Monitor. G-Sync ist zwar eine tolle Technik, aber nicht für jeden ein Killer-Feature. Sogar spieletaugliche UHD-Displays sind mittlerweile für nur rund 500 Euro zu haben. Viele Korea-Monitore mit WQHD-Auflösung lassen sich zudem auf echte 120 Hz übertakten und kosten dabei maximal 280 Euro, einen Bruchteil des Asus-Monitors. Wer kauft also den ROG Swift PG278Q? Betuchte Spieler, die kompetitiv Shooter oder andere schnelle Titel zocken.

Samsung S32D850T

Manchmal kommt es eben doch auf die Größe an. WQHD und mehr als 27-Zoll-Bilddiagonale finden sich nur selten. Der Samsung S32D850T ist eine mögliche Lösung.

Für die meisten Anwender sind Bildschirme in den Größen 24 oder 27 Zoll mehr als ausreichend. Es gibt aber durchaus Szenarien, in denen eine noch größere Bildfläche von Interesse ist. In diesem Fall bietet sich bei den WQHD-Displays das recht neue Samsung S32D850T an. Mit seinen 32 Zoll Bilddiagonale hebt sich der Monitor bereits deutlich von seiner Konkurrenz ab. Neben seiner Größe punktet der eigentlich für den Business-Markt gedachte Bildschirm vor allem mit dem tollen VA-Panel. Dieses liefert sehr gute Farbwerte und einen ebenfalls sehr guten Kontrast. Die Blickwinkelstabilität ist gut, die Homogenität der Ausleuchtung aber nur mäßig.

Extrem schnelle Ego-Shooter wie Quake Live sind trotz guter Reaktionszeiten aber nichts für den Riesen. Gemächlichere Titel wie Counter-Strike: Global Offensive oder Battlefield 4 stellen aber kein Problem dar. Auch Wirtschaftssimulationen und Strategiespiele meistert der Samsung S32D850T problemlos. Preislich liegt das Gerät bei etwa 550 Euro. Angesichts der guten Bildqualität und Ausstattung ein in unseren Augen gerechtfertigtes Angebot.

Dell Ultrasharp U2515H

Trotz des günstigen Anschaffungspreises glänzt der Dell U2515H mit einem soliden AH-IPS-Panel, schönen Farben und einer hochwertigen Verarbeitung.

Der Dell Ultrasharp U2515H ist erst seit Dezember 2014 erhältlich und stellt mit einem Anschaffungspreis von etwa 300 Euro das günstigste Modell in unserer Riege der WQHD-Monitore dar. Dell scheint sich bei diesem Gerät vornehmlich auf die Bildqualität konzentriert zu haben. Zum Einsatz kommt ein AH-IPS-Panel mit 25 Zoll Bildschirmdiagonale. Die Auflösung beträgt 2.560 x 1.440 Pixel. Daraus resultiert eine Pixeldichte von 117,5 dpi. Die Helligkeit beträgt laut Werksangabe 350 Candela pro Quadratmeter; vollkommen ausreichend für helle Büroräume. Die Reaktionszeit wird mit 6 Millisekunden angegeben. Die Rückseite offenbart ausschließlich digitale Anschlüsse. Zweimal HDMI (MHL), einmal Displayport 1.2 und einen weiteren Mini-Displayport-Anschluss. Besonderheit: Ein Displayport-Ausgang steht auch zur Verfügung. Der integrierte USB-3.0-Hub bietet insgesamt fünf Buchsen. Der Dell Ultrasharp U2515H besitzt eine Pivot-Funktion und ist höhenverstellbar. Die VESA-Halterung lässt ihn flexibel an entsprechende Vorrichtungen andocken. Die typische Leistungsaufnahme soll 35 Watt betragen. Ein werksseitig erstellter Farbkalibrierungsbericht wird jedem Monitor beigelegt. Dell bietet insgesamt drei Jahre Garantie auf den Ultrasharp U2515H. Die Reaktionszeit wird mit 6 ms angegeben.

Full-HD-Monitore

Eizo Foris FG2421

Etwa 400 Euro werden für den Eizo Foris FG2421 fällig. Ein stattlicher Preis für ein Full-HD-Display, dennoch ist der Monitor ein echter Kauftipp.

Der Eizo Foris FG2421 ist der „Oberklasse-Tipp" in der Gruppe der Full-HD-Monitore. Er spricht insbesondere Spieler an, die sehr empfindlich auf lange Schaltzeiten und ein hohes Inputlag reagieren. Beide Werte liegen bei dem knapp 400 Euro teuren Bildschirm sehr niedrig und können sogar anspruchsvolle E-Sportler, die kompetitiv spielen, zufriedenstellen. Eine weitere Besonderheit ist die pulsierende Hintergrundbeleuchtung, das sogenannte Lightboost. Damit wirken schnelle Bewegungen noch schärfer.

Während passionierte Zocker also einen tollen Weggefährten im FG2421 finden, sind Bild- und Videobearbeitungs-Enthusiasten bei anderen Geräten eventuell besser aufgehoben. Das VA-Panel bietet zwar eine bessere Farbwiedergabe als ein TN-Panel, optimal ist die Performance aber nicht. Hinzu kommt, dass aufgrund der relativ kleinen Auflösung nur eine begrenzte Fläche für das Arbeiten und die Werkzeugleisten zur Verfügung steht. Alles in allem ist der Eizo Foris FG2421 jedoch immer noch einer der Spitzenmonitore im Full-HD-Segment.

Asus VG248QE

Mit Full HD und 144-Hertz-Bildwiederholrate schnürt der Asus VG248QE für knapp unter 300 Euro ein interessantes Gesamtpaket für Spieler.

Der Asus VG248QE stellt eine spannende Alternative zum Eizo Foris FG2421 dar. Die Auflösung liegt ebenfalls bei 1.920 x 1.080 Pixeln und auch beim Asus Bildschirm handelt es sich um ein Fast-Response-Display. 240 Hz kann der etwa 280 Euro teure Monitor nicht bieten, 144 Hertz sind aber für den Großteil der Spieler mehr als ausreichend. Durch die hohe Bildwiederholfrequenz wird Bewegungsunschärfe effektiv bekämpft.

Das größte Manko ist das verbaute TN-Panel. Während Reaktionszeiten und Inputlag bauarttypisch sehr niedrig liegen, ist die Farbwiedergabe nur mäßig gut. Intensität und Kontrast bleiben deutlich hinter der Qualität von beispielsweise IPS-basierten Bildschirmen zurück. Hobbyfotografen und Bildbearbeiter sollten also auf andere Geräte ausweichen. Für all diejenigen, die gerne schnelle Titel wie Rennsimulationen oder Shooter spielen, ist der Asus VG248QE jedoch eine sehr interessante Alternative. Der Preis von knapp 280 Euro ist angesichts der Bildqualität und der guten Anschlussvielfalt vollkommen in Ordnung. Die G-Sync-Variante ist aktuell nicht erhältlich.

Asus VS248H

Der Asus VS248H ist ein rundum unauffälliger Monitor. 1.920 x 1.080 Pixel Auflösung bei 24-Zoll-Bilddiagonale sind Standard.

Unser Preistipp in der Full-HD-Kategorie kommt ebenfalls von Asus: der VS248H. Dieser basiert wie auch der VG248QE auf einem TN-Panel und löst mit 1.920 x 1.080 Pixeln auf. Im Gegensatz zum VG-Modell bietet der 150 Euro günstige VS-Monitor aber keine 144-Hz-Technik. Hier kommt nur 60-Hz-Standardkost zum Einsatz. Auch sonst spart Asus beim Einsteigermodell. Besondere Merkmale wie Lightboost oder Ergonomie-Optionen fehlen.

Die Bildqualität des Monitors ist befriedigend. Spitzenwerte kann das Display nur bei der Reaktionszeit erreichen. Das macht den Monitor ideal für schnelle Actionspiele und Ego-Shooter. Störende Schlierenbildung konnten wir im Test nicht ausmachen. Farbintensität und Helligkeit sind hingegen nur Durchschnitt, was sicherlich auch dem verbauten TN-Panel geschuldet ist. Angesichts des günstigen Preises bekommen Spieler mit knappem Geldbeutel aber dennoch viel Monitor für ihr Geld. Daher ist der VS248H unser Preis-Tipp in diesem Segment. Noch weniger Geld sollten Sie nicht ausgeben.

Freesync- und G-Sync-Monitore

24-Zoll-G-Sync: AOC G2460PG

Variable Bildwiederholfrequenzen des Monitors sorgen für ein wesentlich ruhigeres Bild als herkömmliche Displays. Ein empfehlenswertes G-Sync-Modell ist der AOC G2460PG.

Alles in allem ist der AOC G2460PG ein toller Spielemonitor für Freunde von schnellen Ego-Shootern und Rennspielen. Nvidias G-Sync und die 144-Hertz-Technologie sorgen für ein besonders ruhiges Bild, welches selbst in hektischen Szenen frei von Tearing bleibt. Die Reaktionszeit und der Inputlag liegen sehr niedrig, was für verzögerungsfreies Spielen sorgt. Die Farbwiedergabe und Blickwinkelstabilität sind hingegen nur mäßig, was am verwendeten TN-Panel liegt. Hobbyfotografen und Bildbearbeiter sollten sich also nach einem anderen Monitor umsehen.

Wer jedoch hauptsächlich mit dem AOC G2460PG spielen möchte und sich mit der Full-HD-Auflösung von 1.920 x 1.080 Pixeln zufriedengibt, bekommt ein äußerst schnelles und gut ausgestattetes Gerät, das auch ambitionierten E-Sportlern gerecht werden dürfte. Der Preis von etwa 430 Euro zur Zeit (Stand März 2015) ist zwar nicht ganz günstig, wir halten ihn aber für gerechtfertigt, zumal der reale Kostenpunkt in den kommenden Monaten noch etwas nach unten wandern dürfte. G-Sync lässt sich am besten live erleben. Besuchen Sie einen örtlichen Händler, der ein Demo-Gerät anbietet.

WQHD-Freesync: Acer XG270HU

Seit Ende März 2015 gibt es eine G-Sync-Alternative, die auch mit Radeon-Grafikkarten kompatibel ist: Freesync nennt sich der Standard.

Der Acer XG270HU beherrscht AMDs Freesync-Technik und wird von der Firma auch mit dem Prädikat „Freesync-kompatibel" beworben. Verbaut wird ein 27 Zoll großes TN-Panel, das mit einer Millisekunde reagieren soll (Tests von PC Games Hardware stehen noch aus) und mit 1440p, sprich 2.560 × 1.440 Bildpunkten, auflöst. Geboten werden HDMI 2.0, DL-DVI und Displayport 1.2a (Letzterer muss für Freesync/Adaptive-Sync genutzt werden). Der Preis liegt Ende März bei 499 Euro, die Verfügbarkeit ist laut Geizhals gut.

In den Weiten des World Wide Web kursieren immer wieder Verschwörungstheorien, dass Nvidia insgeheim mittlerweile auch auf Drittanbieter-Scaler mit Adaptive-Sync für G-Sync setzen oder dies später tun könnte. Spannend wird also ein Vergleich des G-Sync-Displays XB270HU und des Freesync-Monitors XG270HU, da es sich prinzipiell um identische Panels handelt, die lediglich einen unterschiedlichen Kontrollchip nutzen. Sobald PC Games Hardware beide Geräte im Testlabor hatte, lesen Sie mehr dazu in unserem Monatsheft.

27-Zoll-Freesync: Benq XL2730Z

Auch Benq bietet einen 27-Zoll-Monitor mit AMDs neuer Freesync-Technologie an. Das Gerät ist seit Anfang März im Handel erhältlich.

Auf der CES 2015 kündigte BenQ eines der ersten Displays an, das Adaptive-Sync sowie AMD FreeSync unterstützt. Damals war bekannt, dass der Monitor auf einem TN-Panel mit einer Reaktionszeit von einer Millisekunde basiert. Es handelt sich um einen 27-Zoll-Monitor mit einer Auflösung von 2.560 x 1.440 im 16:9-Format unter dem Namen XL2730Z.

Damit die Adaptive-Sync-Unterstützung gewährleistet wird, besitzt der Bildschirm den Anschlusstyp DisplayPort 1.2a mit der von AMD bezeichneten Erweiterung DisplayPort 1.2a+. Dadurch ist der Monitor FreeSync-kombatibel, welches, wie G-Sync von Nvidia, für die Synchronisation zwischen Grafikkarte und Bildschirm verantwortlich ist und für ein flüssigeres Bild sorgen soll. Das neue Display von BenQ besitzt außerdem einen Kontrast von 1.000:1 und eine Helligkeit von 350 Candela pro Quadratmeter. Der Monitor ist seit März 2015 für etwa 650 Euro im Handel erhältlich. Die Verfügbarkeit hält sich Ende des ersten Quartals 2015 aber noch in Grenzen: Viele Shops geben eine Lieferzeit von mehr als einer Woche an. Wir gehen davon aus, dass sich die Lage in den kommenden Monaten verbessert.

Alternative Displays

21:9-Curved: LG 34UC97

Wer beim Zocken postkartenähnliche Panoramen genießen möchte, der sollte einen Blick auf 21:9-Monitore werfen.

Das 21:9-Format profitiert stark von der Biegung des Displays, auch wenn diese recht gering ausfällt, wie es beim LG 34UC97-S der Fall ist. 34 Zoll scheint uns zudem eine ideale Größe für dieses Seitenverhältnis zu sein: Der Panorama-Effekt ist enorm, insbesondere in Rollenspielen wie Skyrim steigt die Immersion spürbar. Ebenfalls begeistert sind wir von der verwendeten Auflösung. 3.440 x 1.440 Pixel entsprechen nämlich knapp fünf Megapixeln. Das sind mehr als doppelt so viele wie Full HD. Die Bildqualität ist daher sehr gut, alle Texturen und Kanten sind extrem fein aufgelöst und scharf gezeichnet. Das Beste ist aber der geringere Leistungsbedarf im Vergleich zu Ultra HD. Für Freunde von extrem schnellen Ego-Shootern ist der LG 34UC97-S nur bedingt geeignet: Die Bildwiederholfrequenz liegt bei maximal 60 Hz, auch Übertaktungsversuche waren wenig erfolgreich und führten zu unschönem Framedropping. Der Inputlag ist mit etwa acht Millisekunden erfreulich niedrig und so machen auch Action- und Rennspiele mit dem LG-Monitor viel Spaß. Auch die Reaktionszeit kann sich sehen lassen: 21 Millisekunden sind ein guter Wert, die Schlierenbildung ist sehr gering.

Echtes 4K: LG 31MU97

Wenn umgangssprachlich von „4K" die Rede ist, meinen die meisten Leute eigentlich „UHD". LG hat einen echten 4K-Monitor im Programm, den 31MU97.

Das Jahr 2014 stand im Monitorbereich ganz im Zeichen von Ultra HD. Kaum ein etablierter Hersteller wollte sich die Blöße geben, sein Produktportfolio nicht um mindestens ein hochauflösendes Modell zu ergänzen. Das 31 Zoll große AH-IPS-Panel des neuen 31MU97-B übertrifft mit 4.096 x 2.160 Pixeln – das entspricht dem 4K-DCI-Format – sogar die Mindestanforderungen des Ultra-HD-Standards (3.840 x 2.160 Pixel). Text- und Grafikdarstellung profitieren von der feinen Pixelmatrix, die auf gleicher Fläche rund 50 Prozent mehr Elemente beherbergt als bisher. Der Pixelriese im 17:9-Format bietet aber mehr als schiere Auflösung: Einer modernen GB-r-LED-Hintergrundbeleuchtung ist es zu verdanken, dass sein Farbumfang deutlich über sRGB hinausreicht. Damit spricht der südkoreanische Hersteller ambitionierte Benutzer mit hohen Ansprüchen an Flexibilität und Farbsicherheit an. Diese Zielsetzung wird durch den Einsatz einer programmierbaren 14bit-LUT unterstrichen. Auch Spielen lässt sich mit dem Display gut, wie die PCGH-Redakteure Raffael Vötter und Tom Loske in der Ausgabe 04/2015 der PC Games Hardware herausgefunden haben.

5K3K-Pixelpracht: Dell UP2715K

Wem Ultra HD noch zu wenig ist, der sollte einen Blick auf den enorm schmucken, aber auch sehr teuren Dell UP2715K werfen. Dieser bietet knapp 14 Megapixel.

Der Dell UP2715K ist ein beeindruckendes Stück Technik: Die Verarbeitung ist erstklassig, das Ausstattungspaket ist reichhaltig und die technischen Parameter stimmen: Farbwiedergabe, Reaktionszeit und Inputlag stellen die Spieler zufrieden – solange es nicht um kompetitiven E-Sport geht. Aber das ist auch überhaupt nicht die Zielgruppe des extrem fein aufgelösten Dell-Monitors. Das sind ganz klar Enthusiasten mit entsprechendem Budget, die schon heute die Auflösungen von morgen genießen möchten.
Im Alltag stören jedoch einige Kleinigkeiten: Ohne die Skalierung von Bildschirminhalten zu erhöhen (oder die Auflösung zu reduzieren), lässt sich das Display faktisch kaum nutzen. Die Inhalte sind einfach zu klein, Schriften werden schwer lesbar. Leider kommen weder Windows 7 noch Windows 8.1 mit solch hohen Auflösungen gut zurecht, Mac OS X hat hier die Nase vorn. Wir sind gespannt, ob Windows 10 an dieser Stelle Besserung bringt. Zu wünschen wäre es. Seine volle Pracht entfaltet der Dell UP2715K natürlich beim Spielen. Natives 5K sieht einfach besser aus als 5K per Downsampling. Allerdings ist auch der Performance-Hunger enorm. Während High-End-Grafikkarten in Ultra HD zumindest noch passable Bildwiederholraten erzeugen, resultiert 5K in den allermeisten Fällen in einer Diashow.

Mäuse

Razer Deathadder Chroma

Die Deathadder gehört zu Razers beliebtesten Produkten. Kein Wunder, dass die Maus einer Generalüberholung unterzogen wurde.

Die Neuauflage wiegt circa 105 Gramm und ist für Rechtshänder geeignet. Die Maus wird mit einem 2,13 Meter langen, ummantelten Kabel an den PC angeschlossen, der USB-Stecker ist vergoldet. Darüber hinaus sitzt in der Razer Deathadder Chroma ein optischer Sensor, der Abtastraten von bis zu 10.000 Dpi ermöglicht. Dadurch sollen Mausgeschwindigkeiten bis zu 200 Zoll pro Sekunde mit 50 G Beschleunigung erreicht werden. Zudem ist der Nager auf allen Oberflächen präzise. Die Deathadder Chroma verfügt außerdem über eine Beleuchtung mit insgesamt 16,8 Millionen Farben. Als Software wird Razer Synapse mitgeliefert. Mithilfe des Programms ist es möglich, die Farbe und die Effekte der Beleuchtung zu steuern. Ein von Razer bereitgestelltes Software Developement Kit (SDK) bietet Entwicklern außerdem die Möglichkeit, spezielle Effekte für Ingame-Handlungen zu entwickeln. Darüber hinaus lassen sich mit der Software in Kombination mit Synapse: Stats and Heatmaps die Spielzeiten, Tastenklicks und die zurückgelegte Distanz aufzeichnen und auslesen. Preislich liegt die Maus bei etwa 70 Euro.

Logitech G502 Proteus Core

Spätestens seit der MX 518 ist Logitech den meisten Gamern ein Begriff. Auch die G502 Proteus Core hat mir ihren 12.000 Dpi das Potenzial zum echten Klassiker.

Das immer noch nicht definiert genug einrastende Mausrad sowie die für Claw-Grip-Spieler nicht optimal positionierten Daumentasten sind die einzigen Kritikpunkte, die sich die G502 Proteus Core von Logitech gefallen lassen muss. Die Ausstattung ist sehr gut, das Gewichtssystem hilfreich und die Software ist einfach zu bedienen. Zusätzlich enthält sie Features wie die Untergrund-Kalibrierung oder die Ausschaltfunktion für das Angle-Snapping, welche die eh schon sehr gute Leistung des bisher einmaligen 12.000-Dpi-Sensors noch einmal einen Tick verbessern.

Man ist überrascht, wie präzise und verzögerungsfrei Logitechs Eigenentwicklung auch die kleinste Bewegung umsetzt. In puncto Leistung ist der neue Sensor definitiv die Referenz. Bei der Ausstattung und den Eigenschaften respektive der Ergonomie und den Tastendruckpunkten spielt der Nager ganz vorne mit.

Razer Ouroboros

Wer auf der Suche nach einer kabellosen und hochflexiblen Maus ist, der sollte einen Blick auf die etwa 130 Euro teure Razer Ouroborus werfen.

Eine Maus für möglichst viele Hände zu konzipieren, ist denkbar schwierig. Gewohnheiten beim Griff und die bloße Form der Hand wollen adäquat berücksichtigt werden. Was macht man also, um den potenziellen Käufern möglichst viel Gestaltungsspielraum zu lassen? Als Hersteller konzipiert man eine Maus, die sich bis ins Detail durch den Nutzer anpassen lässt. Mit frei wählbaren Gewichten ist es nicht getan bei der Razer-Maus. So lässt sich die Handflächenauflage für große Hände um bis zu 20 Millimeter nach hinten verschieben und auch die Breite der Maus kann mit auswechselbaren Seitenteilen ideal auf die Hand und verschiedene Griffstile eingestellt werden. Dazu gehören Claw- oder Palm-Grip sowie gemischte Stile. Zusätzlich sollen die neueste 4G-Dual-Sensor-Technologie mit einer Abtastrate von bis zu 8.200 Dpi sowie die Dpi-Umschalttaste für optimale Genauigkeit sorgen. Kabel sucht man an der Maus vergebens. Die integrierte AA-Batterie hält etwa 12 Stunden durch, bevor die Ouroboros an die mitgelieferte Ladestation gehängt werden muss.

Tastaturen

Corsair Raptor K50

Es muss nicht immer mechanisch sein: Corsair hat ein attraktives Gummidom-Modell im Angebot, die Raptor K50.

Mit ihren Aluminium-Elementen sowie frei liegenden Tasten (erleichtert die Reinigung!) macht die K50 optisch einiges her. Auch die Ausstattung des Testsiegers kann sich sehen lassen. Mit 18 G-Tasten, drei Profilen, einem 36 Kilobyte großen Speicher sowie einer Direktaufzeichnungstaste fällt die Makrofunktion sehr umfangreich aus. Für das Umschalten zwischen den drei Intensitätsstufen der Tastenbeleuchtung inklusive Abschaltung steht ein Extraknopf bereit. Die Beleuchtung legen Sie mittels beiliegender Software fest. Ein USB-2.0-Hub, ein Knopf zum Sperren der Windows-Taste, fünf dedizierte Multimedia-Tasten sowie ein Scrollrad runden die gelungene Ausstattung zusätzlich ab. Eine gummierte, abnehmbare Handballenablage ist ebenfalls vorhanden.

Beim Tasten-Layout hält sich auch Corsair an den MF-Standard und verzichtet auf die übliche Doppelbelegung der F-Tasten. Für die Druckkraft, den Druck-, Auslöse- und Anschlagsweg der normal hohen Tasten gibt Corsair keine konkreten Werte an. Im direkten Vergleich mit anderen Gummidom-Tastaturen schlägt sich die Corsair sehr gut und hinterlässt einen sehr präzisen Eindruck.

Razer Black Widow Chroma

Bunt beleuchtete mechanische Tastatur mit extrem präzisen Schaltern aus der hauseigenen Entwicklungsabteilung.

Die Razer Black Widow Chroma ist eine gelungene Kombination aus der an sich schon guten Ausstattung aller Black Widow-Modelle mit einer umfangreich ausfallenden Tastenbeleuchtung im kompletten RGB-Farbspektrum. Das einzige Manko ist die fehlende Handballenablage und auch die sehr nah am Haupttastenfeld positionierten Makro-Knöpfe könnten den ein oder anderen stören. Auch das akustische Feedback der den Cherry MX Blau sehr ähnlichen Razer Green Switches ist nicht jedermanns Sache. An der Tatsache, dass dieser Schaltertyp sich dank zweifacher Rückmeldung sehr gut zum Spielen und Schreiben eignet, ändert das allerdings nichts. Ein dickes Lob gibt es auch für Razers Synapse-2.0-Software, die so unkompliziert ist und anders als beim direkten Konkurrenten, der Corsair K70 RGB, förmlich zum Experimentieren mit der RGB-Tastenbeleuchtung einlädt. Alles in allem wertet gerade die neue Beleuchtung Razers Black-Widow-Modell deutlich auf, was sich dann auch in der Gesamtnote niederschlägt. Alles in allem ein rundum gelungenes Produkt für anspruchsvolle Spieler.

Logitech G910 Orion Spark

Auch Logitech hat eine mechanische Tastatur mit bunten Schaltern und farbenfroher Beleuchtung im Portfolio.

In der G910 kommen erstmals die neuen, exklusiv für Logitech entwickelten mechanischen Romer-G-Switches zum Einsatz. Der Weg bis zum Betätigungspunkt ist 1,5 mm, wohingegen Cherry beispielsweise auf 2,0 mm kommt. Logitech verspricht sich davon eine um 25 Prozent schnellere Registrierung eines Tastendrucks. Darüber hinaus gibt man eine Lebensdauer von 70 Millionen Tastenanschlägen an. Am oberen Ende der Schalter integriert ist je eine LED, welche 16,8 Millionen Farben darstellen kann. Wie auch bei Cherrys MX-RGB-Switches kann jede LED einzeln angesteuert werden, sodass die verschiedensten Farbkombinationen ermöglicht werden. Freunde der G15 beziehungsweise G19 dürfen sich über eine Smartphone-Universalhalterung am oberen Ende der Tastatur freuen, welche mit der „Arx Control"-App daherkommt.

Soundkarten

Asus Xonar DGX

Asus' kleine Xonar ist eine gute Einsteiger-Soundkarte. Der Klang ist ordentlich, zudem verfügt sie über einen Kopfhörerverstärker.

Für rund 30 Euro ist die kleine Asus Xonar DGX eine sehr empfehlenswerte Einsteiger-Soundkarte. Klanglich ist die DGX den meisten Onboard-Lösungen überlegen, vor allem bei günstigen Boards mit dahingehend abgespeckter Technik und Ausstattung fällt der Unterschied relativ deutlich aus. Gegenüber älteren Realtek-Codecs bietet die Soundkarte eine bessere Dynamik und spielt kraftvoller auf, zudem leiden günstige Onboard-Lösungen oft unter Störgeräuschen wie vernehmbarem Rauschen. Soll ein Headset oder Kopfhörer angeschlossen werden, verfügt die Xonar DGX im Gegensatz zu vielen Mainboards über einen Kopfhörerverstärker, der besonders bei hochwertigen Modellen einen sehr deutlichen Unterschied machen kann. Dieser verstärkt das Ausgangssignal, sodass auch etwas schwieriger anzutreibende Hörer ihr Potenzial besser ausspielen können.

Bild: amazon.de

Asus Xonar Phoebus

Die Phoebus ist eine sehr gute Mittelklasse-Soundkarte, die besonders für Spieler einige interessante Features mitbringt.

Vielen Spielern ist Sound weit weniger wichtig als beispielsweise Hi-Fi-Fans. Erstere wünschen sich häufig eher immersive Klangkulissen und Surround-Sound, Letztere legen Wert auf möglichst unverfälschten Stereo-Klang. Die Brücke zwischen diesen beiden Interessensgruppen schlägt die Asus Xonar Phoebus. Sie vereint eine hohe Audio-Qualität mit Spiele-Features wie virtuellem Surround und ist dahingehend gar die leistungsfähigste und technisch modernste Soundkarte aus dem Hause Asus, sie nutzt etwa einen potenteren Soundchip als die STX 2. Audioliebhaber freuen sich dagegen über einen sehr guten DAC und einen potenten Kopfhörerverstärker sowie die Möglichkeit, bei Bedarf alle Gaming-Features mit einem einzelnen Klick abzuschalten und unverfälschten Stereo-Klang zu genießen. Als „Solo" gibt es die Phoebus ohne Tischfernbedienung 20 Euro günstiger.

Creative Sound Blaster ZXR

Der Sound Blaster ZXR vereint umfangreiche Spiele-Features mit sehr gutem Klang, der auch Anspruchsvolle zufriedenstellt.

High-End-Soundkarten wie der Sound Blaster ZXR benötigen ein sehr gutes Audio-Equipment, um ihr volles Potenzial auszuspielen. Die Digital-zu-Analog-Sektion der Soundkarte nutzt hochqualitative Burr-Brown-Wandler sowohl für die Konvertierung von digital zu analog für die Ausgänge als auch von analog zu digital für die Eingänge. Dazu verfügt der Sound Blaster ZXR über gesockelte Operationsverstärker (Op-Amps) die auf Wunsch gewechselt werden können. Ein sehr guter Kopfhörerverstärker von Texas Instruments rundet die hochqualitative Analog-Sektion ab. Die umfangreiche Software SBX Pro Studio erlaubt vielfältige Konfigurationsmöglichkeiten, darunter auch eine sehr gute Surroundsimulation. Die Zusatzkarte ist im Prinzip eine zweite Soundkarte, der darauf verbaute Soundcore3D kümmert sich hauptsächlich um die Klangmodulation für die Digitalausgänge.

Asus Xonar STX 2

Die STX 2 ist eine ausgezeichnet klingende Soundkarte für Hi-Fi-Fans. Ohne entsprechendes Audio-Equipment ist sie aber unterfordert.

Die STX 2 wurde gegenüber dem Vorgängermodell behutsam verbessert, unter dem EMI-Shield wurden etwa neue WIMA-Kondensatoren für eine stabilere Spannungsversorgung verbaut. Zudem setzt die STX 2 auf die beliebten Muses-Op-Amps, diese sind zudem gesockelt und können gewechselt werden, ein Kit bestehend aus Spitzzange und drei weiteren Operations-Verstärkern liegt bei. Klanglich ist die STX 2 ausgesprochen gut, wie der Sound Blaster ZXR benötigt aber auch sie sehr gutes Audio-Equipment, um ihr Potenzial voll auszuspielen. Leider fallen die Möglichkeiten des Soundchips ein wenig ab, denn hier kommt noch der AV100 zum Einsatz, der etwa auf der Asus Phoebus verbaute AV200 ist diesem überlegen. Für reinen Stereo-Klang oder analogen Mehrkanal-Surround mittels 7.1-Zusatzkarte (rund 20 Euro Aufpreis) ist die STX 2 aber über alle Zweifel erhaben.

Headsets

Bitfenix Flo

Das kleine Flo ist eines der wenigen wirklich empfehlenswerten Spieler-Headsets für weniger als 50 Euro und bietet sowohl eine gute Audio- wie auch Sprachqualität.

Das kleine und leichte Bitfenix Flo ist ein sehr empfehlenswertes Headset für Spieler, die nur wenig Geld investieren möchten, aber dennoch auf guten Klang Wert legen. Denn anders als viele Gaming-Headsets spielt das Flo recht detailliert und lebendig auf. Während andere und teils deutlich teurere Geräte mit einer übermäßig starken Bassbetonung und angehobenen Höhen versuchen, die teils gravierenden Schwächen im Mitteltonbereich zu kaschieren, besitzt das Flo nur eine verhältnismäßig leichte Betonung der tiefen Frequenzen. Dies resultiert nicht nur in einem kräftigen, jedoch relativ straffen und präzisen Bass, wichtiger jedoch ist, dass die mittleren Frequenzen durch das Klangbild nicht allzu sehr in Mitleidenschaft gezogen werden. Hier trumpft das Flo gegenüber vielen anderen Spieler-Headsets mit einem guten Detailgrad auf und schafft damit die Grundlage für ein überzeugendes, recht dynamisches und volles Klangbild. Während viele andere, teils doppelt so teure Spieler-Headsets wegen ihrer Mittenschwäche blechern klingen und schmächtig klingen, bildet das kleine Bitfenix-Headset Details ab, die auch für die Ortung wichtig sind. Das Flo ist zudem sehr leicht und eignet sich auch für längeres Tragen, sowohl daheim als auch unterwegs. Tragekomfort und Verarbeitung sind für die Preisklasse gut, aber nicht herausragend.

Bild: audio-technica.com

Audio-Technica ATH-ADG1

Das ATH-ADG1 ist ein Edel-Headset für verwöhnte Ohren – allerdings ist es sehr teuer und aufgrund seines unkonventionellen Designs zumindest gewöhnungsbedürftig.

Wenn ein renommierter Hi-Fi-Hersteller ein hochpreisiges Headset anbietet, dann sollte dieses auch hohe Ansprüche erfüllen. Dies ist für das ADG1 kein großes Problem: Der sehr dynamische, luftige und angenehme Klang setzt das Headset von den allermeisten Mitbewerbern ab und auch das Mikrofon kann mit einer sehr natürlich wirkenden Aufzeichnung von Klängen überzeugen. Dazu liegt dem ADG1 ein guter DAC bei, dieser kann per USB angeschlossen werden, damit das Headset nicht von eventuell minderwertigem Onboard-Audio eingeschränkt wird. Die angewinkelten, riesigen 53-mm-Treiber überzeugen sowohl mit kräftiger Basswiedergabe als auch mit warmen und angenehmen Mitten sowie detaillierten Höhen. Die offene Bauweise erlaubt ein sehr offenes Klangbild, in dem sich einzelne Klänge präzise herausstellen und orten lassen.

Die Bauweise hat allerdings auch einen gravierenden Nachteil: Alle Klänge werden praktisch ungedämpft auch nach außen abgestrahlt, von außen dringen wiederum fast alle Geräusche nach innen. Somit ist das ADG1 völlig ungeeignet für den mobilen Einsatz und auch etwaige Mitbewohner könnten sich schnell gestört fühlen. Interessenten sollten das ADG1 wegen des unkonventionellen Bügeldesigns Probe tragen.

Bild: bitfenix

Mionix Nash 20

Mionix zählt zu den eher unbekannteren Herstellern, mit dem Nash 20 haben die Schweden aber einen echten Geheimtipp im Angebot

Qualität, Komfort und klassischer Stereo-Sound statt Surround-Spielereien, das sind die Tugenden, die Mionix mit dem Nash 20 verfolgt. Das sehr üppig dimensionierte Headset soll vor allem anspruchsvolle Spieler ansprechen, die besonders auf die inneren Qualitäten eines Headsets achten. Und hier kann das Nash 20 auch voll überzeugen. Die großen, von Mionix selbst entwickelten 50-mm-Treiber stehen angewinkelt zum Ohr, dies soll der Räumlichkeit zugutekommen, die bei geschlossenen Kopfhörern und Headsets oft in Mitleidenschaft gezogen wird.

Mionix verzichtet zudem auf klangverfälschende Betonungen jeder Art, das Nash 20 spielt sehr ausgewogen. Dennoch zählt es zu den tieftonstärksten Headsets und kann bei Bedarf wirklich abgrundtiefe Bässe in die Gehörgänge drücken. Die Mittenwiedergabe ist angenehm weich und ergänzt sich mit den lebendigen, etwas gedämmten Höhen zu einen sehr detaillierten, warmen Klangbild. Das Nash 20 ist mit 400 Gramm ein echtes Schwergewicht, sitzt dank riesiger Memory-Foam-Polsterung samt weichem Kunstlederbezug aber ausgesprochen bequem auf dem Kopf. Im Sommer könnte es allerdings warme Ohren geben.

Bild: mionix.net

Boxen

M-Audio AV40 Studiophile MK2

Auch wenn der Name es suggeriert, sollte man M-Audios Stereo-Boxen nicht als Studio-Lautsprecher verstehen. Der Klang ist für den Preis dennoch sehr gut.

Trotz irreführendem Namen handelt es sich bei den AV40 Studiophile um gute Multimedia-Lautsprecher, nicht um professionelles Studio-Equipment. Doch dies sollte potenzielle Interessenten nicht abschrecken, die Bezeichnung „Studiomonitore" wird momentan gern etwas inflationär für ganz normale Stereo-Boxen genutzt. Der Verstärker ist in die linke Box integriert und zusätzlich abgeschirmt, auf der Rückseite befinden sich die Cinch- sowie etwas ungewöhnlich, 6,3-mm-Klinken-Eingänge. An der Front kann ein Kopfhörer angeschlossen werden, zudem ist dort ein zusätzlicher Eingang etwa für Smartphone oder MP3-Player verbaut.

Die 2-Wege-Boxen nutzen ein Bassreflexsystem, die Öffnung befindet sich auf der Rückseite der Lautsprecher, ein gewisser Abstand zur nächsten Wand sollte also eingeplant werden. Der Bass ist relativ kräftig und knackig, vor allem aber liefern die AV40 ein erfreulich dynamisches und ausgewogenes Klangbild ohne größere Schwächen, was in dieser Preisklasse keine Selbstverständlichkeit ist. Hi-Fi-Ansprüche erfüllen die AV40 Studiophile allerdings nicht.

Edifier C3

Für den Fall, dass kleine Stereo-Boxen zu wenig Bassfundament liefern, aber dennoch nur ein kompaktes System mit schreibtischtauglichen Abmessungen infrage kommt, bietet Edifier C3 ein gutes 2.1-System für wenig Geld.

Ein gutes 2.1-System für relativ wenig Geld zu finden, ist gar nicht mal so einfach. Das Problem: Gegenüber Stereo-Lautsprechern benötigt man auch noch einen zusätzlichen Subwoofer, der einen kräftigeren Verstärker, einen großen Tieftöner sowie weiteres Material erfordert und damit die Kosten in die Höhe treibt. Um den Preis nicht explodieren zu lassen, wird meist an anderer Stelle gespart: den Satelliten. Das C3 ist eines der wenigen Systeme in dieser Preisklasse, bei dem die guten Satelliten zusammen mit dem kräftig aufspielenden Subwoofer ein recht ausgewogenes Klangbild schaffen.

Der Verstärker ist in einem externen Gehäuse verbaut, hier findet sich auch der einzelne Doppel-Cinch-Eingang, an der Vorderseite kann zusätzlich ein weiteres Gerät per 3,5-mm-Klinke zugeschaltet werden, zudem kann hier auch ein Kopfhörer angeschlossen werden. Dem Edifier C3 liegt außerdem eine praktische Infrarot-Fernbedienung bei. Viel mehr Bass bei gleichzeitig guter Klangqualität gibt es kaum günstiger.

Teufel Concept E Digital

Das Teufel Concept E Digital ist ein sehr interessantes 5.1-System mit Bluetooth-Unterstützung, das viele der typischen Ärgernisse eines solchen Systems vermeidet oder umgeht.

Klassische 5.1-Systeme haben es nicht leicht: Wegen der vielen Lautsprecher und dem oft großen Subwoofer und der Verkabelung ist es sehr schwierig, solch ein System vernünftig aufzustellen und nur dann lässt sich einem Surroundsystem ein guter Klang entlocken. Das Teufel Concept E umgeht viele dieser Ärgernisse oder kann sie gleich vermeiden. Die Satelliten sind klein genug für den Schreibtisch, dank Schlüsselloch-Aufhängung können sie aber auch einfach an der Wand befestigt werden. Der Center-Lautsprecher ist mit zwei Mitteltieftönern bestückt und bietet ein genügend breites Frequenzband für eine natürlich wirkende Stimmwiedergabe, Front- und Rear-Lautsprecher sind ausreichend potent, um gegen den kleinen, jedoch kräftigen Subwoofer anzuspielen. In diesem ist nicht nur ein sehr kräftiger Verstärker verbaut, sondern auch das Bedienfeld, welches alle nötigen Funktionen vereint. Die Touch-Bedienung fällt manchmal etwas hakelig aus, den Concept E Digital liegt allerdings auch eine nette „Puk"-Fernbedienung bei. Dank Bluetooth hält sich zudem das Kabelchaos in Grenzen.

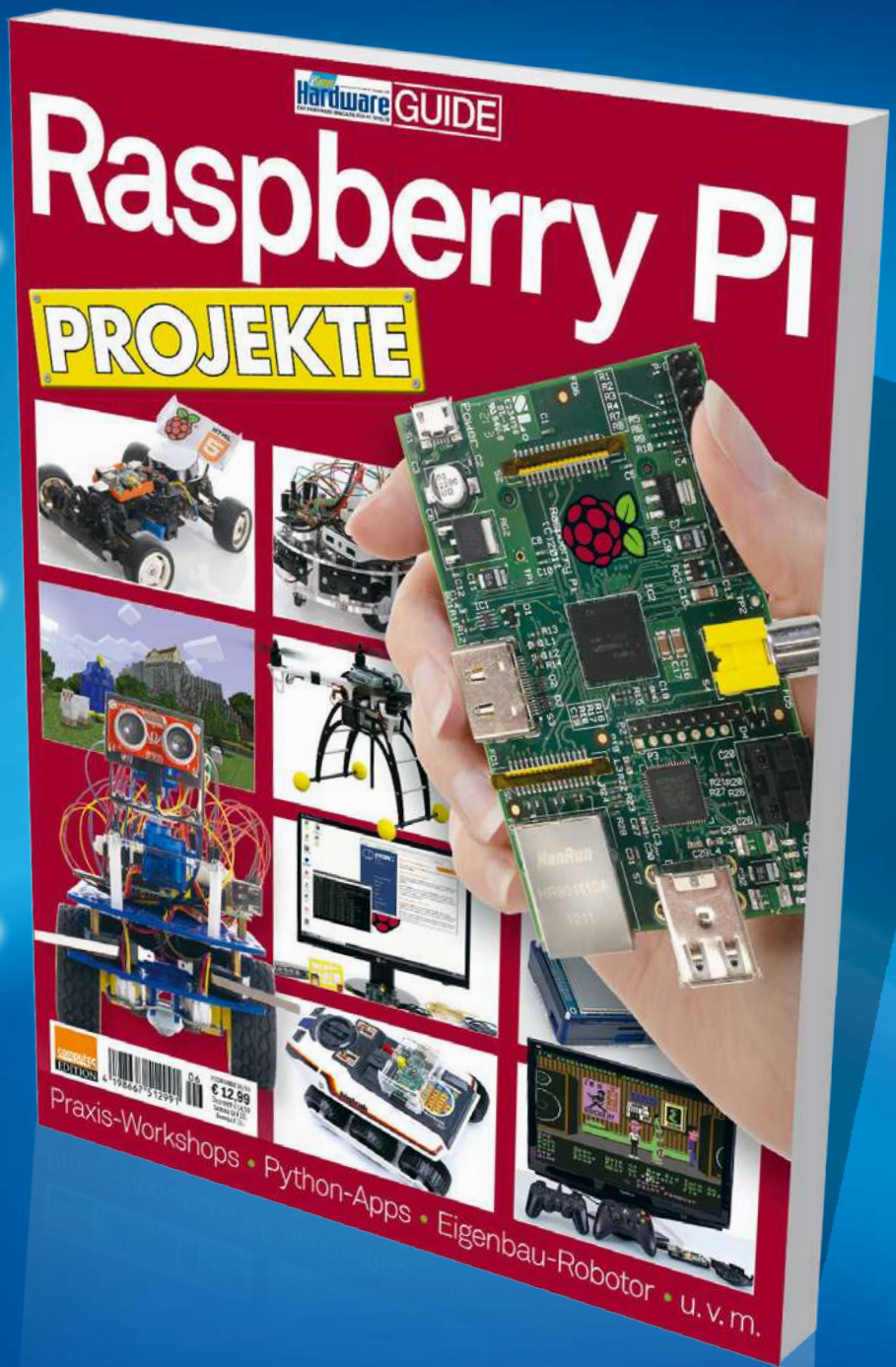
EDLE BOOKAZINES im Premium-Format

computec MEDIA EDITION

PROJEKTE
Wir zeigen Ihnen, wie Sie mit dem Raspberry Pi viele praktische Projekte erfolgreich umsetzen.

CODEN MIT DEM PI
So erstellen Sie eigene Programme ganz nach Ihren Vorgaben.

MEHR UNTERHALTUNG
Auch Spiele kommen auf dem Raspberry Pi nicht zu kurz.



... auf 180 Seiten!

Mit Smartphone fotografieren und hinsurfen!

Randvoll gefüllt mit spannenden Themen rund um den Raspberry Pi

Das Bookazine „Raspberry Pi – Projekte“ ist jetzt überall am Kiosk erhältlich oder einfach online bestellbar unter: shop.computec.de/edition

Leichte Montage

Wer keine Erfahrung mit dem Zusammenbau von PCs hat, wird bei der Montage vielleicht mit dem einen oder anderen Problem konfrontiert. PC Games Hardware schafft Abhilfe.

Aus Angst, die teure neue Hardware zu beschädigen, scheuen besonders Einsteiger davor zurück, den eigenen Spiele-PC selbst zusammenzubauen. Sogar erfahrene Anwender, die beim Basteln vielleicht etwas eingerostet sind, lassen oftmals lieber bauen, als selbst Hand anzulegen. Dabei ist die Angelegenheit mit ein wenig Geduld und Fingerspitzengefühl gar nicht so schwer.

Auf den folgenden sieben Seiten gibt die Redaktion der PC Games Hardware detaillierte Tipps rund um den Zusammenbau Ihres Traum-PCs 2015. Zahlreiche Bilder helfen bei der Orientierung und dem Visualisieren von Problemstellen. Zusätzlich finden Sie Tricks und Kniffe, welche die Prozedur vereinfachen.

Alles zu seiner Zeit

Beim PC-Eigenbau ist es wichtig, geordnet und strukturiert vorzugehen. Daher zeigen wir Ihnen in unserer Bauanleitung nicht nur Details zu jeder einzelnen Komponente, sondern gehen auch auf die ideale Reihenfolge beim Zusammenbau ein. Dadurch vermeiden wir potenzielle Engpässe, die beispielsweise beim RAM-Einbau oder der CPU-Kühlermontage hinderlich sein können.

Allgemeingültig

Selbstverständlich können wir mit dem begrenzten Platz, der uns in diesem Heft zur Vefügung steht, nicht auf alle verfügbaren Hardwarekombinationen eingehen. Dennoch dürfen Sie unsere Tipps zum Eigenbau als (fast) allgemeingültig ansehen. Die Funktionsweisen sind nahezu bei jedem Hersteller gleich, auch wenn sich die speziellen Montagepunkte je nach Einzelfall natürlich unterscheiden.

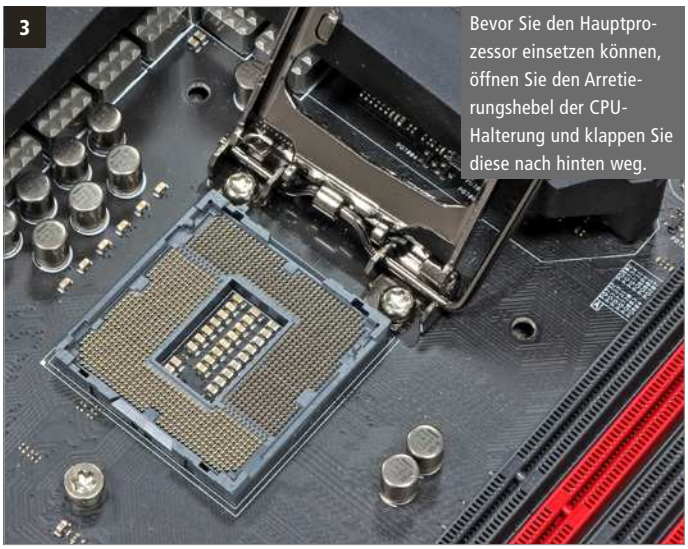
Viel falsch oder gar kaputt machen, können Sie übrigens nicht. Moderne Hardware ist mittlweile so gestaltet, dass nur ein korrekter Einbau der Bauteile möglich ist. Bei falscher Montage muss schon viel Kraft und Gewalt angewandt werden, um die Komponenten ernsthaft zu beschädigen. Wenn Sie also mit ein wenig Bedacht vorgehen und sich an unsere Tipps halten, kann eigentlich nichts passieren. Trotzdem machen wir darauf aufmerksam, dass alle Arbeiten auf eigene Gefahr geschehen. PC Games Hardware kann für eventuelle Fehler beim Zusammenbau keine Haftung übernehmen. Bevor Sie zum Schraubenzieher greifen, empfiehlt es sich in jedem Fall, einen Griff an den Heizkörper oder einen anderen geerdeten Gegenstand zu tun. Damit beugen Sie elektrostatischer Aufladung vor. Diese stellt beim PC-Eigenbau ein viel größeres Risiko für Ihre Hardware dar als die potenzielle phsysische Beschädigung durch eine falsche Montage.

Wir wünschen Ihnen auf jeden Fall viel Spaß beim Basteln und Schrauben. Noch viel mehr natürlich mit dem anschließenden Zocken auf Ihrem neuen Gaming-PC. Im Anschluss an diesen Artikel finden Sie einige Titel als Anregung, mit denen Sie Ihren neuen Spiele-Boliden ausreizen können. *(mp)*

So klappt der Prozessor-Einbau

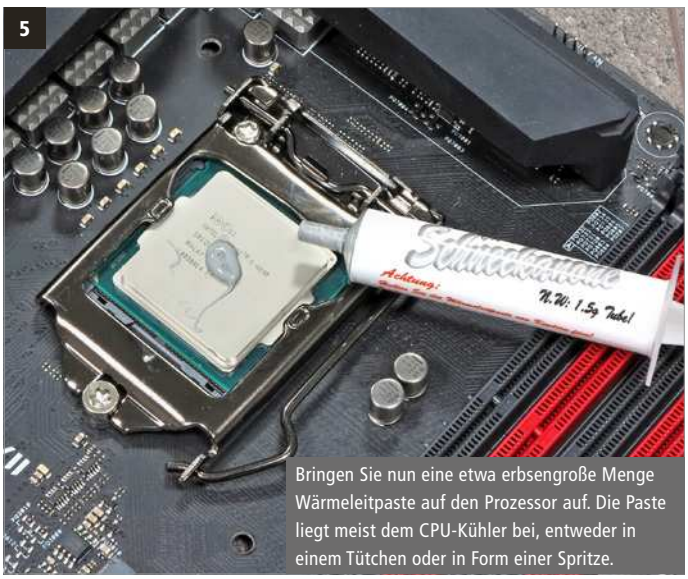
Sowohl Intel als auch AMD schützen den Prozessorsockel mit einer Plastikabdeckung. Diese müssen Sie vor dem Einbau natürlich entfernen.

Die Schutzkappe lässt sich mit geringem Kraftaufwand von der CPU-Halterung lösen. Bewahren Sie den Deckel an einem sicheren Ort auf.

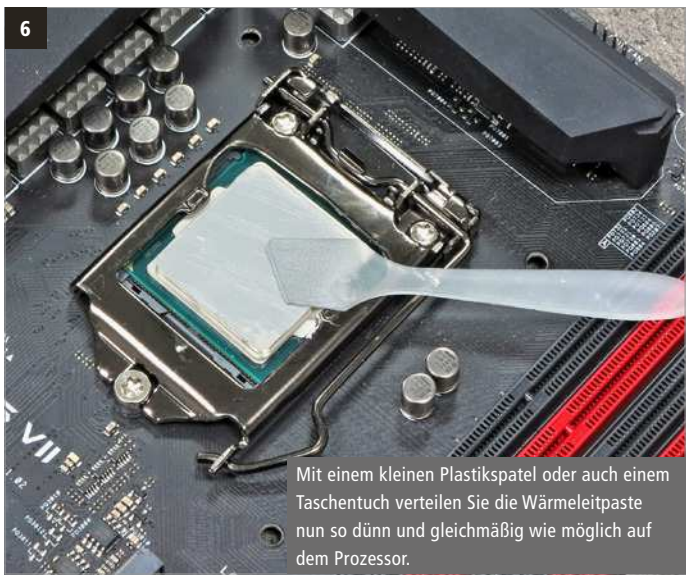


Bevor Sie den Hauptprozessor einsetzen können, öffnen Sie den Arretierungshebel der CPU-Halterung und klappen Sie diese nach hinten weg.

Anschließend setzen Sie den Prozessor in den Sockel ein (orientieren Sie sich dabei an den Einkerbungen der CPU) und verschließen Sie die Halterung wieder.



Bringen Sie nun eine etwa erbsengroße Menge Wärmeleitpaste auf den Prozessor auf. Die Paste liegt meist dem CPU-Kühler bei, entweder in einem Tütchen oder in Form einer Spritze.



Mit einem kleinen Plastikspatel oder auch einem Taschentuch verteilen Sie die Wärmeleitpaste nun so dünn und gleichmäßig wie möglich auf dem Prozessor.

CPU-Kühler-Montage leicht gemacht

Die Boxed-Lüfter von Intel und AMD sind wenig empfehlenswert. Setzen Sie besser auf ein Nachrüstmodell wie den hier gezeigten EKL Alpenföhn Brocken Eco.

Die meisten Turmkühler werden mittels einer Backplate fixiert. Die Montage ist oft ähnlich – Details entnehmen Sie aber bitte dem Handbuch Ihres Kühlers.

Die vormontierte Backplate mit den silbernen Halteschrauben führen Sie von unten durch die dafür vorgesehenen Löcher der Hauptplatine.

Die schwarzen Abstandhalter fixieren die Backplate zusätzlich und sorgen später für einen korrekten Sitz des CPU-Kühlers.

Je nach verwendeter CPU unterscheiden sich die Halterungen für den eigentlichen Kühler leicht. Im Bild ist das Sockel-1155-Montagekit zu sehen.

Die Haltestreben werden mit je zwei Muttern fixiert. Handfestes Anziehen genügt, ansonsten gibt es potenziell unnötige Verwindungen des Mainboards.

Kühler-Endmontage und RAM-Einbau

1

Der Kühlkörper selbst wird in diesem Schritt auf die zuvor fixierten Halterungen gesetzt. Drehen Sie die Schrauben mit den Fingern leicht auf das Gewinde.

2

Nehmen Sie nun einen Schraubendreher zur Hand und ziehen Sie die Schrauben so lange fest, bis der Turmkühler plan auf dem Heatspreader der CPU aufliegt.

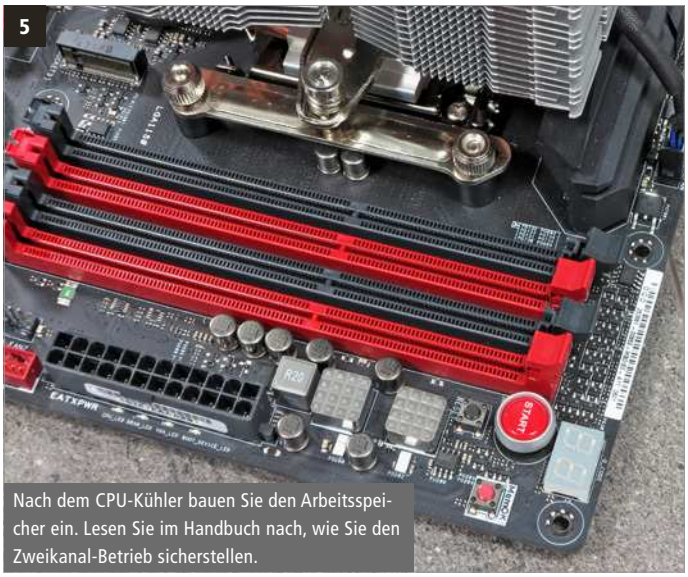
3

Den beigelegten Lüfter befestigen Sie mit den ebenfalls im Karton vorhandenen Klammern. Achten Sie auf den richtigen Fluß des Luftstroms.

4

Damit sich der Lüfter auch dreht, müssen Sie ihn mit Strom versorgen. Der Anschluss auf dem Mainboard wird mit „CPU-Fan" bezeichnet.

5



Nach dem CPU-Kühler bauen Sie den Arbeitsspeicher ein. Lesen Sie im Handbuch nach, wie Sie den Zweikanal-Betrieb sicherstellen.

6

Drücken Sie die beiden RAM-Riegel in die dafür vorgesehenen Slots. Die Arretierungen rasten spürbar ein, sobald der Speicher im Slot sitzt.

Stromversorgung sicherstellen

1

Der nächste Schritt ist der Einbau des Netzteils. Als Beispielmodell haben wir uns für das semimodulare Corsair CS550M entschieden.

2

Im Bild sehen Sie einen SATA-Stromstecker (Festplatten, SSDs etc.) sowie den dazugehörigen Anschluss, der mit dem Netzteil verbunden wird.

3

Um die Grafikkarte mit Strom zu versorgen, ist ein solches Kabel mit je zwei 6(+2)-Pin-Konnektoren notwendig.

4

Auf der Rückseite des Netzteiles sind die passenden Leitungen sauber beschriftet. Dort stecken Sie die benötigten Komponentenkabel ein.

5

In den meisten Gehäusen wird das Netzteil mittlerweile unten platziert. So auch in unserem Beispielcase, dem Thermaltake Core X9.

6

Richten Sie das Netzteil an den Halterungen auf der Rückseite aus und fixieren Sie die Stromversorgung mit insgesamt vier Schrauben im Gehäuse.

Laufwerksmontage

1

Für eine besonders einfache Laufwerksmontage empfiehlt es sich, den Festplattenkäfig aus dem Gehäuse zu entfernen.

2

Unser Beispielgehäuse, das Thermaltake Core X9, ermöglicht eine werkzeuglose Montage von 3,5-Zoll-Festplatten.

3

Legen Sie das Laufwerk dazu einfach in die dafür vorgesehene Halterung. Die Ausrichtung ist dabei egal, sie funktioniert in jedem Fall.

4

Mit einem Plastikclip wie oben wird die Festplatte im Käfig fixiert. 2,5-Zoll-SSDs hingegen müssen allerdings mit vier Schrauben fixiert werden.

5

Auch wenn man es vermuten könnte: Pro Laufwerksrahmen kann leider nur eine und nicht zwei SSDs montiert werden.

6

Schieben Sie die Laufwerkshalterungen anschließend wieder in den dazugehörigen Käfig. Diese rasten bei korrekter Montage hörbar ein.

Die Endmontage

1

In diesem Schritt setzen Sie den Festplattenkäfig wieder ins Gehäuse und fixieren diesen mit zwei Schrauben.

2

Anschließend bereiten Sie den Einbau des Mainboards vor, indem Sie die ATX-Blende im Gehäuse einklipsen. Achten Sie dabei auf die korrekte Ausrichtung.

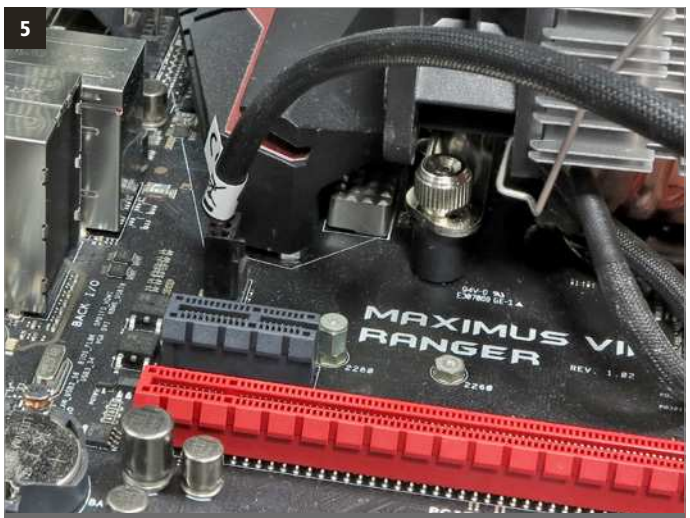
3

Nun legen Sie das Motherboard in das Gehäuse und achten darauf, dass die Anschlüsse bündig mit der zuvor eingesetzten ATX-Blende abschließen.

4

Danach fixieren Sie die Hauptplatine an Ihrem Platz. Dazu benötigen Sie insgesamt neun Schrauben. Diese liegen dem Gehäuse bei.

5



Im nächsten Schritt verbinden Sie die Gehäuselüfter mit den dafür vorgesehenen Steckern auf dem Motherboard. Diese sind mit „Sysfan" bezeichnet.

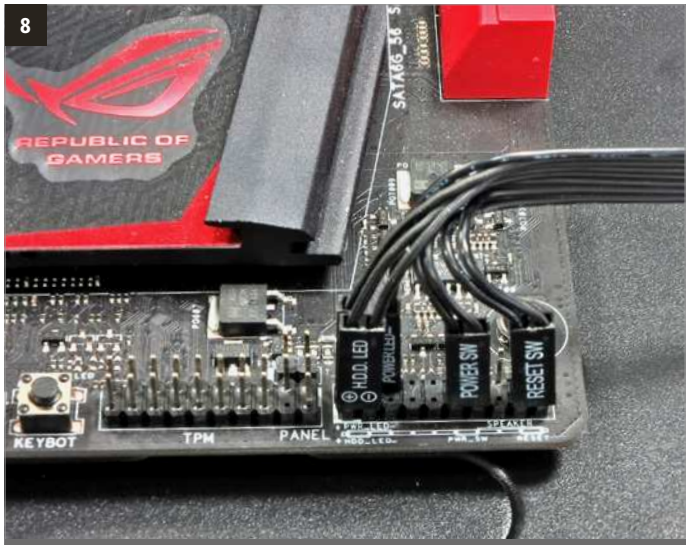
6

Nun montieren Sie den 24-poligen-ATX-Stromstecker mit dem Mainboard, um die Platine mit ausreichend Strom zu versorgen.

7

Vergessen Sie nicht, auch den CPU-Stecker zu verbinden, der sich hier rechts im Bild befindet. Ein Schritt, der gerne übersehen wird.

8



Im nächsten Arbeitsgang verbinden Sie das Frontpanel samt Ein/Aus-Schalter und den Betriebs-LEDs mit dem Mainboard.

9

Damit die USB-3.0-Ports an der Gehäusefront funktionieren, verbinden Sie auch dieses Kabel noch mit der Hauptplatine.

10

Einer der wichtigsten Schritte: Stecken Sie die Grafikkarte nun in den ersten verfügbaren PCI-Express-x16-Slot.

11

Fixieren Sie nun die Grafikkarte mit zwei Rändelschrauben am hinteren Slotblech im Gehäuse. Bei manchen Cases funktioniert die Arretierung sogar werkzeuglos.

12

Zu guter Letzt verbinden Sie noch die beiden PCI-Express-Stromstecker mit Ihrer Grafikkarte. Unterziehen Sie nun den PC einem ersten Funktionstest – viel Spaß!

Die Traum-Spiele 2015

Verschiebungen hin oder her: Das Jahr 2015 verspricht ein Spielejahr erster Güte für PC-Zocker zu werden. Wir stellen einige Schmankerl vor, die besonders grafisch beeindrucken.

Echte grafische Highlights sind in den vergangenen Jahren seltener geworden. Das liegt unter anderem daran, dass viele Spiele nicht exklusiv für den PC entwickelt wurden, sondern gleichzeitig auch auf den Konsolen der letzten Generation, der Xbox 360 und der Playstation 3, erschienen sind.

Die mittlerweile doch recht betagten Konsolen haben zwar eine sehr hohe Verbreitung, was sich für die Publisher positiv auf die Reichweite und die Verkaufszahlen auswirkt, allerdings ist die Rechenleistung von Xbox 360 und Playstation 3 deutlich eingeschränkt. Das führt dazu, dass die Programmierer bei der Entwicklung Abstriche bei der Grafikqualität machen müssen, damit das Spiel auf allen Plattformen flüssig läuft und zudem das gleiche Spielerlebnis sichergestellt werden kann. PC-Spieler schauen dadurch in die Röhre, denn sie können ihre wesentlich leistungsfähigere Hardware nicht ausnutzen.

Die nächste Generation

Seitdem im November 2013 die neuen Konsolen Playstation 4 und Xbox One auf den Markt gekommen sind, zeichnet sich eine andere Entwicklung ab: Die Spielehersteller arbeiten zwar weiterhin in vielen Fällen an Titeln, die gleichzeitig für PC und Konsole erscheinen, durch die deutlich fixere Hardware von Playstation 4 und Xbox One schwinden die nötigen Beschränkungen bei der Grafikqualität jedoch. Das ermöglicht es den Programmierern, auch auf dem PC wieder kräftig an der Detailschraube zu drehen und somit optisch opulente Spiele zu veröffentlichen.

Der Trend zur Multiplattformentwicklung wird wohl kaum abflauen, daher dürfen sich auch die energischsten PC-Spieler ausnahmsweise mal über die Playstation 4 und Xbox One freuen.

PC als Leitplattform

Noch viel positiver ist die Tatsache, dass einige Spielehersteller den PC wieder als ihre Hauptzielplattform sehen, so zum Beispiel das polnische Team von CD Project, die gerade am dritten Teil der The-Witcher-Saga arbeiten. Bezüglich der optischen Qualität und generellen Möglichkeiten der Spielwelt optimieren die Entwickler mit Fokus auf den PC. Eine Entscheidung, der auch andere Spieleschmieden hoffentlich folgen werden.

Exklusiv für PC

Lange ist es her, dass man ein solches Logo auf einer Spielepackung gelesen hat. Doch 2015 steht PC-Spielern ein echter Leckerbissen ins Haus, die Rede ist natürlich von Star Citizen. Das neue Weltraumspiel von Wing-Commander-Schöpfer Chris Roberts setzt auf die sehr schicke Cryengine 3 und soll Ende des Jahres erstmals in einer Version vorliegen, die alle Spielinhalte enthält. Auf den nächsten Seiten lesen Sie mehr über die schönsten Titel 2015 und warum diese zu den grafisch herausragendsten Spielen im laufenden Jahr gehören.

GTA V: Lang erwartetes Gangster-Epos

Kurz vor Redaktionsschluss dieses Sonderheftes wurde bekannt: Der fünfte Teil der GTA-Reihe wird (mal wieder) verschoben. Der neue Veröffentlichungstermin liegt nun (Stand März 2015) auf dem 14. April 2015. Ob das wirklich klappt, muss sich noch herausstellen. Das Team von Rockstar ist in der Vergangenheit immer wieder durch Last-Minute-Verschiebungen seiner Spiele aufgefallen.

Hoffentlich Bug-frei

Immerhin beteuern die Entwickler, die zusätzliche Zeit zu nutzen, um der PC-Version von GTA V den letzen Schliff zu geben. Wir hoffen, dass dies auch stimmt, denn als 2008 der Vorgänger auf den Markt kam, war dieser von zahlreichen Bugs und Performanceproblemen geplagt. Zwischenzeitlich hat Rockstar mit Max Payne 3 aber auch gezeigt, dass sie es besser können. Die Abenteuer rund um den alkoholkranken Ex-Cop blieben größtenteils von groben Programmierfehlern verschont.

GTA als Ego-Shooter

Der erste Release von GTA V liegt bereits einige Zeit zurück, schon seit September 2013 können Playstation-3- und Xbox-360-Spieler in Los Santos Chaos stiften. Als im November 2014 dann die neuen Konsolen Playstation 4 und Xbox One bedient wurden, hat besonders die nagelneue Ego-Perspektive für Furore gesorgt. GTA als Ego-Shooter zu erleben, das war bisher nicht möglich.

Während Besitzer der alten Konsolenversionen auf dieses Feature verzichten müssen, werden PC-Spieler selbstverständlich bedient. Die Redakteure der PC Games Hardware durften zwar noch nicht selbst zocken, sind aber bereits sehr gespannt auf die neue Spielerfahrung.

Grand Theft Auto HD

GTA V in Full HD spielen? Das ist seit dem Release auf Playstation 4 und Xbox One möglich. PC-Spieler kommen glücklicherweise in den Genuss noch höherer Auflösungen. Laut Rockstar Games ist einiges an Entwicklungsarbeit in die Ultra-HD-Optimierung geflossen. Dadurch soll sichergestellt werden, dass GTA V auch in der extrem hohen Auflösung von 3.840 x 2.160 Pixeln (was immerhin der vierfachen Menge an Bildpunkten im Vergleich zu 1.080p entspricht) korrekt funktioniert. Wir sind gespannt, ob Rockstar die Menüs und das Interface sauber angepasst hat.

Erste hoch aufgelöste Screenshots von UHD-Gameplay machen auf jeden Fall Lust auf mehr. Jetzt stellt sich allerdings noch die Frage, wie groß der Leistungshunger von GTA V denn am Ende ausfallen wird.

Die Systemanforderungen

Wirft man einen Blick auf die Steam-Seite von GTA V, so fällt auf, dass die minimalen Hardwareanforderungen erstaunlich niedrig ausfallen: Eine Grafikkarte wie eine Geforce 9800 GT oder eine Radeon HD 4870 soll bereits ausreichend sein, um den Titel zu spielen – in Kombination mit einer Quad-Core-CPU und mindestens 65 GiByte Speicherplatz. Aus Erfahrung gehen wir aber davon aus, dass der Titel mit dieser Konfiguration vielleicht läuft, Spaß machen dürfte dies aber kaum.

Als empfohlene Systemkonfiguration gibt Rockstar einen Vierkern-Intel Prozessor mit 3,2 GHz ab Ivy-Bridge an. AMD-Nutzer sollten für ein optimales Spielerlebnis mindestens einen FX-8350 im Rechner stecken haben. Zusammen mit 8,0 GiByte Arbeitsspeicher und einer Geforce GTX 660 oder einer Radeon HD 7870 soll GTA V laut Rockstar flüssig laufen.

Auf welche Grafikeinstellungen sich diese Angaben der Entwickler beziehen, ist allerdings nicht klar. Wer wirklich in Full HD bei 60 Fps spielen möchte, wird in unseren Augen wohl eine wesentlich potentere Grafikkarte brauchen. Eine Geforce GTX 780 oder eine Radeon R9 280X aufwärts empfinden wir eher als realistisch. Für noch höhere Auflösungen sollte es dann wohl definitiv eine High-End-Grafikkarte wie eine Radeon R9 290X sein.

Über ein Jahr ist seit dem ersten Release von GTA V bereits vergangen. Rockstar beteuert, die Zeit für zahlreiche Verbesserungen genutzt zu haben.

Hochauflösende Screenshots der PC-Version zeigen die überarbeiteten Charakter- und Fahrzeugmodelle. Auch die Spiegelungen wurden verbessert.

Im Vergleich zu den Konsolen protzt die PC-Version von GTA V mit höherer Fernsicht, feinerem Detailgrad und natürlich auch höheren Auflösungen.

Star Citizen: Kickstarter-Weltraum-Oper

Obwohl sich Star Citizen noch in der Pre-Alpha-Phase befindet, sehen die Raumschiffmodelle bereits jetzt extrem detailliert aus.

Mit dem Arena-Commander-Modul können interessierte Spieler schon jetzt spannende Dogfights austragen. Ein Joystick ist hierfür empfehlenswert.

Bild: Cloud-Imperium-Games

Nicht nur die Schiffe sind enorm fein modelliert und liebevoll texturiert: Das Gleiche gilt auch für die Innenräume, wie etwa den hier zu sehenden Schiffshangar.

Manch ein Leser mag sich noch an die glorreiche Zeit der Weltraum-Spiele erinnnern. Mitte der 90er-Jahre kam man als enthusiastischer PC-Spieler kaum an Titeln wie Wing Commander, Privateer, Elite, X-Wing oder TIE-Fighter (beziehungsweise ihren Nachfolgern) vorbei. Egal ob rasant schnelle Dogfights oder gemütliche Handelssimulationen, das Genre „Weltraum-Oper" hat viele Spielertypen zufriedenstellen können. Wohl ein Grund, warum solche Titel damals so populär waren.

Hinzu kommt, dass viele dieser Spiele zu ihrer Zeit grafisch wegweisend waren. In Wing Commander 2 beispielsweise wurden die diversen Raumschiffe zwar allesamt in 2D dargestellt, doch dafür wurden die Modelle liebevoll in zahlreichen Perspektiven gezeichnet, so entstand ein sehr räumliches (und leistungshungriges) Bild. Der dritte Teil der Serie brachte dann aufwendig texturierte 3D-Modelle sowie echte Filmsequenzen mit realen Schauspielern in Mode. Wing Commander 3 gehörte damals zu den teuersten Spielen bislang.

Privateer Commander 6.0

Star Citizen entstammt ebenso wie Wing Commander und Privateer der Feder von Chris Roberts, möchte aber die Stärken beider Titel zusammenbringen. Neben einem riesigen persistenten Universum, in dem der Spieler Handel treiben kann, bietet Star Citizen auch furiose Kämpfe zwischen wendigen Jagdraumschiffen.

Auch bei der Grafik schickt Star Citizen sich an, in die Fußstapfen seiner indirekten Vorgänger zu treten. Dank Cryengine 3 sieht die aktuell spielbare Pre-Alpha bereits hervorragend aus und besticht durch ihren enormen Detailgrad.

Hohe Anforderungen

Schon früher hat Chris Roberts sich wenig um Systemvoraussetzungen geschert. Wing Commander & Co waren stets eine große Herausforderung für die jeweils schnellsten Spielerechner ihrer Zeit, punkteten dafür aber auch mit einem kaum gekannten Detailreichtum. Bei Star Citizen scheint sich die Geschichte zu wiederholen.

Im März 2015 wurde beispielsweise bekannt, dass Chris Roberts' Team die Schmauchspuren und Einschusslöcher an den Rümpfen der Schiffe komplett überarbeitet hat: Die Lackierung eines getroffenen Raumschiffes wird an den Trefferstellen „abschmelzen" oder „verkohlen". In einigen Fällen wird auch blankes Metall zu sehen sein, je nach Art des Einschussloches. Dadurch soll sich die Immersion weiter erhöhen und das Spiel noch echter wirken. Es mag wie ein unwichtiges Detail klingen, zeigt aber, wie liebevoll und mit welcher Hingabe die Designer an Star Citizen arbeiten.

Die Systemanforderungen

Noch ist nicht wirklich klar, wie hoch die Hardwareanforderungen von Star Citizen letztlich ausfallen werden, da der Titel aber auf der Cryengine 3 basiert, lässt sich bereits heute eine grobe Einschätzung abgeben. Die Entwickler selbst geben an, dass bereits eine Zweikern-CPU in Verbindung mit zwei GiByte RAM sowie Windows 7 oder 8.1 ausreichen wird, um Star Citizen zu spielen. Als Grafikkarte wird mindestens eine Geforce GTS 450 oder aber eine Radeon HD 5770 empfohlen. Unsere Erfahrungen mit Crysis 3 zeigen, dass das Spiel mit einem solchen PC wohl lauffähig sein wird; um wirklich Spaß zu haben, sollte dann aber doch wesentlich potentere Hardware verbaut sein. Im Hinblick auf die Tatsache, dass Roberts Space Industries die Grafik stets verbessert und weiterentwickelt, gehen wir davon aus, dass bis zur Veröffentlichung der Vollversion die Systemanforderungen wohl nochmals nach oben korrigiert werden. Für maximale Details dürfte eine flotte Vierkern-CPU von Intel mit mindestens 4,0 GHz in Verbindung mit einer High-End-Grafikkarte vom Schlage einer Geforce GTX 980 oder Radeon R9 290X nötig sein. Für extrem feine Auflösungen wie UHD wird eventuell sogar ein Multi-GPU-System von spürbarem Vorteil sein.

The Witcher 3: Wild Hunt: Polnisches Hexenwerk

Mit The Witcher 3: Wild Hunt hat sich CD Project RED ein sehr ehrgeiziges Ziel gesetzt. Es gibt eine riesige offene und dynamische Welt zu erkunden, fantastische Grafik zu bewundern und abwechslungsreiche Aufgaben zu lösen, die den Spieler zudem vor schwierige Entscheidungen stellen.

Fantastische Grafik

Bei der Demonstration des Titels reitet Geralt in die lebhafte und ausgesprochen variantenreich und liebevoll gestaltete Stadt Novigrad, um die Bezahlung für das Erledigen eines Greifen zu kassieren. Der riesige Schädel des gefiederten Monstrums baumelt hinter dem Hexer vom Pferd und zieht kurz unsere Blicke auf sich. Doch nur für einen winzigen Moment, denn dann richten sich unsere Augen wieder auf die unfassbar detaillierte Landschaft, die sich bis weit in die Ferne erstreckt. Die Texturen sind beinahe ohne Ausnahme hoch aufgelöst und trotz der sehr hohen Weitsicht ist praktisch kein Pop-up zu erkennen. Nachdem der Hexer die Stadttore passiert hat, führt uns der Weg außerdem an Dutzenden NPCs vorbei, die alle ihrem eigenen Tagesrhythmus folgen, ihrer Arbeit nachgehen, an Marktständen Nahrung kaufen oder musizieren.

Die Grafik bleibt auch weiterhin beeindruckend, als Geralt an seinem Ziel ankommt und mit seinem Auftraggeber ein Gespräch beginnt. Die Kamera geht nah an die Gesichter der Charaktere heran und lässt uns die ausgesprochen hochqualitative Texturierung und die sehr lebensechten Animationen bewundern, während der Hintergrund effektvoll hinter einem Bokeh-Depth-of-Field verschwimmt. Auch die Gesichtsanimationen sind beeindruckend: Reden die Charaktere, fließen die leicht stilisierten Züge ausgesprochen geschmeidig und selbst subtile Nuancen wie leicht verzogene Mundwinkel werden sehr schön von dem Animationssystem kommuniziert.

Generell haben die Animationen sehr viel Lob verdient. Die actiongeladenen Kämpfe sind packend in Szene gesetzt und sowohl die Bewegungen von Hexer Geralt als auch die seiner Kontrahenten wirken überwältigend echt.

Schicke Umgebungen

Der Detailgrad und das Level-of-Detail sind einfach fantastisch: Unzählige Bäume und Sträucher sind in dem gezeigten sumpfigen Tal zu erkennen und bis in die weiteste Ferne ist die Landschaft mit Objekten verschönert; kahle Stellen oder matschige Texturen in der Distanz? Nicht in The Witcher 3, hier stört kein optischer Makel die Atmosphäre des Spiels.

Doch halt: Da ist eine matschige Alpha-Textur! Zwischen den unzähligen ausgesprochen detailreichen und hochauflösenden Pixeltapeten haben wir tatsächlich eine weniger hübsche gefunden. Und hin und wieder lädt die eine oder andere Textur einen Moment zu spät. Doch wir wollen hier nicht meckern, tatsächlich hinterlässt die Präsentation von The Witcher 3 einen fabelhaften Eindruck – besonders auf technischer Seite. Das Streaming scheint noch ein paar kleine Problemchen zu machen, denn ist Geralt mit dem Pferd unterwegs und gibt dem Gaul die Sporen, stockt das Bild ab und zu kurz. Die Technik macht einen sehr guten Eindruck. Was wir von der Welt zu sehen bekamen, war gigantisch und dennoch abwechslungsreich. Und Texturierung, Art-Design und Animationen sind absolut auf der Höhe der Zeit.

Es ist kaum vorstellbar, doch CD Project scheinen ihre extrem ehrgeizigen Ziele mit The Witcher 3 tatsächlich erfüllen zu können. Die gigantische Welt zieht uns sofort in ihren Bann und ist offenbar sehr abwechslungsreich, die Technik macht bis auf ein paar Kleinigkeiten einen ausgereiften Eindruck, die Atmosphäre ist fesselnd, der Soundtrack ist wieder fantastisch – kurz: Wir sind begeistert. Und auch wenn der Verstand ob des gigantischen Projekts noch immer zu etwas Vorsicht rät, unser Herz sehnt sich schon nach neuen Abenteuern mit Geralt von Riva.

Die Animationen in The Witcher 3 sind extrem gut gelungen. Selbst unwichtige Nebencharaktere wie die zahlreichen Wachen im Bild bewegen sich sehr geschmeidig.

Reiten wir mit Geralt flink durch die todschicken Umgebungen der Spielwelt, kann es unter widrigen Umständen eventuell zu kleinen Nachladerucklern kommen.

Die Witcher-Reihe ist bekannt für ihre fein modellierten und texturierten Charaktere. Der dritte Teil macht keine Ausnahme, wie dieses Bild von Tris Merrigold zeigt.

Assetto Corsa: Authentischer Motorsport

Jedes Auto in Assetto Corsa bietet ein individuelles Fahrerlebnis, das sich je nach Charakteristik des gewählten Wagens drastisch unterscheiden kann.

Durch die vielen gleichzeitig dargestellten Fahrzeuge benötigt Assetto Corsa einen potenten Prozessor. Wir empfehlen mindestens einen flotten Vierkerner.

Die Autos in Assetto Corsa, wie die im Bild dargestellte Shelby Cobra, sind enorm fein modelliert und mit detailreichen Texturen und Spiegelungen versehen.

Ähnlich wie in dem ebenfalls zum Teil Crowd-finanzierten Project Cars stehen auch in Assetto Corsa die Fahrzeuge klar im Mittelpunkt. Zwar wurden die Rundkurse mittels Laserabtastung aufwendig in das Spiel integriert und auch die meisten Asphalt-Texturen sind hübsch hochauflösend, doch abseits der Strecke fällt die grafische Güte schnell stark ab: Die Umgebungen sind detailarm, Oberflächen nicht selten mit niedrig aufgelösten, flach wirkenden Texturen überzogen und selbst das gute alte Pappaufsteller-Publikum „ziert" hier und dort die Tribünen und Aussichtspunkte. Zudem ist auch die Vegetation simpel strukturiert und flimmeranfällig. Um Letzteres zu unterbinden, unterstützt Assetto Corsa neben FXAA auch bis zu vierfaches Multisampling inklusive einem Alpha-to-Coverage-Filter.

Schicke Wagen

Das alles spielt aber kaum eine Rolle, denn im Normalfall bleibt kaum Zeit, sich an der tristen Umgebung zu stören. Der Blick bleibt zumindest beim Fahren meist auf die Strecke, die klasse gestalteten Cockpit-Ansichten und die schicken Heckansichten der vorausfahrenden Wagen gerichtet. Letztere sind sehr aufwendig gestaltet, wenn auch nicht ganz so detailliert wie beim Konkurrenten Project Cars. Doch ist der Detailgrad der Wagenmodelle sehr hoch. Gleiches gilt auch für die sehr authentisch wirkenden Innenräume. Die Beleuchtung unterstützt einen dynamischen Tageszeitenwechsel, ein richtiger Tag-Nacht-Wechsel sowie andere Wettereffekte wurden aber (bislang) nicht implementiert.

Wichtiger als die Optik ist bei einem Rennspiel mit Simulations-Charakter aber die Fahrzeug-Physik und hier gibt sich Assetto Corsa kaum eine Blöße: Jedes Fahrzeug steuert sich sehr eigenständig, die Physik-Engine lässt den Fahrer viele der Eigenheiten der Fahrzeuge sehr deutlich spüren. Ein Turbolader lässt das Drehmoment sprunghaft ansteigen, was viel Gefühl am Gas erfordert, dicke amerikanische V8-Motoren lassen das Fahrzeug beim abrupten Gasgeben wegen der Rotationskräfte der schweren Kurbelwelle und dem Antriebsstrang nach rechts ausbrechen und mit abgeschalteter Traktionskontrolle und ABS wollen die Reifen auch nach dem behutsamen Warmfahren mit viel Gefühl an der Rutschgrenze durch die Kurven manövriert werden.

Die Performance

Assetto Corsa mutet dem Prozessor für Rennen mit vielen virtuellen Gegnern einiges zu. Dies sollte wegen der komplexen Physik-Berechnungen, die im Hintergrund ablaufen, sowie der zusätzlichen Last durch die Gegner-KI nicht sonderlich überraschen. Eine Überraschung zeigte sich hingegen bei der besseren Performance von AMD-Grafikkarten. In unseren Augen sollten die Entwickler bei der Mehrkehrnoptimiertung noch nachbessern. Denn obwohl in unserem Test ganze acht Kerne vom Spiel verwendet werden, liegt die Hauptlast weiterhin auf dem ersten Kern. Wären die Rechenoperationen gleichmäßiger verteilt, würde wohl auch die Performance nochmals spürbar ansteigen.

Speichertechnisch gibt sich Assetto Corsa relativ genügsam, für 1080p ohne Multisampling reichen zwei Gigabyte VRAM völlig aus. Mit Multisampling oder in höheren Auflösungen bis 4K sollten allerdings mindestens drei Gigabyte vorhanden sein, denn ansonsten kann es hier und dort zu kleinen Speicherrucklern kommen.

Diese sind in Rennspielen besonders störend. Erschwerend kommt hinzu, dass Assetto Corsa eine sehr unangenehme Eigenheit aufweist, sollte es zu solchen Stockern kommen: Die Position der Fahrzeuge wird auch während dieser Ruckler weiter berechnet, nach dem Stocken werden die Autos dann auf diesen Platz gesetzt. Bei starken Rucklern sieht es folglich so aus, als würden die Fahrzeuge ein paar Meter nach vorn teleportiert – dies schließt auch den eigenen Wagen mit ein, was eine präzise Kontrolle je nach Situation unmöglich macht.

Assassin's Creed: Unity: Französische Revolution

Bei aller Euphorie wegen der exzellenten Grafik sollte nicht unerwähnt bleiben, dass Assassin's Creed Unity eine technische Baustelle ist. Selbst mit dem aktuellsten Patch gibt es immer noch einige Problemchen, die hin und wieder den Spielspaß schmälern. Neben dem aggressiven Level-of-Detail-System (LOD), das beim Umherlaufen Details abrupt ein- und ausblendet, trüben sporadisch auftretende, unfreiwillig komische Momente wie in der Luft schwebende Misthaufen oder durch den Boden fallende Passanten das Bild auf den Straßen von Paris im 18. Jahrhundert.

Nvidia leicht vorne

Insgesamt liegen die Geforce-Grafikkarten vor vergleichbaren Radeon-Modellen, wobei der Abstand in Hi-Res (mehr als 1.920 × 1.080 Pixel) schrumpft. Ubisoft selbst spricht davon, dass niedrigere Fps-Raten bei Radeon-Grafikkarten ein bekanntes Problem sind. Glücklicherweise handelt es sich dabei um ein Problem, dem die Entwickler beikommen konnten. Nach einigen Patches können die AMD-Radeon-Karten in den meisten Szenarien mithalten.

Assassin's Creed: Unity profitiert massiv von zusätzlichem VRAM. Grafikkarten mit 3,0 GiByte und weniger kommen spürbar früher an ihre Leistungsgrenzen als Modelle mit gleichem Grafikchip, aber höherer Speichermenge. Reichlich Grafikspeicher lohnt sich in Assassin's Creed: Unity also definitiv, selbst wenn nur Softwarekantenglättung wie FXAA zum Einsatz kommt.

So kann sich beispielsweise eine Geforce GTX 770 Gaming 4G von MSI mit Leichtigkeit von Gigabytes GTX 770 Windforce absetzen, obwohl Letztere einen ungeschlagen hohen Boost ins Feld führt. Das Plus an Speicher hat also größere Auswirkungen auf die Performance als der Chip- und Speichertakt des 3D-Beschleunigers.

Komischerweise gilt diese Beobachtung vor allem für Nvidias Geforce-Grafikkarten. AMDs Radeons profitieren hingegen weniger von einem größeren Grafikspeicher, wie unsere Tests mit verschiedenen Varianten einer Radeon R9 280X gezeigt haben. Vergangene Patches haben hier zwar etwas Abhilfe geschaffen, so schneiden Radeon-Pixelschubser mittlerweile deutlich besser ab als noch zu Release, gleichziehen mit der Nvidia-Konkurrenz können sie aber nicht ganz. Wie skaliert die Game-Engine mit den zur Verfügung stehenden Prozessorkernen und -Threads? Als Testplattform diente uns ein AMD FX-8350 mit vier Gigahertz Taktfrequenz, welcher bis zu acht (Integer-)Kerne beisteuert. Im Benchmark mit 720p ist gut zu erkennen, dass zwischen 2 Modulen (4 Kernen) und 3 Modulen (6 Kernen) noch ein großer Unterschied besteht: 20 Prozent im Schnitt. Der Schritt auf 4 Module (8 Kerne) bringt dagegen keinen großen Leistungsgewinn mehr.

Prozessorlast

Achtung: Während Besitzer eines Dreikern-Prozessors aus dem Hause AMD prinzipiell spielen können, ist Dualcore-Nutzern kein Spaß vergönnt. Die zu erwartende Diashow ausgeblendet, stellt AC: Unity mit zwei CPU-Threads/-Kernen teils immer noch starke Grafkfehler zur Schau, die jede Freude im Keim ersticken. Ein 4-Thread-Prozessor wie ein Core i3 mit SMT sollte also mindestens in Ihrem PC stecken, besser jedoch ein echter Vierkerner. Assassin's Creed: Unity sieht mit allen zugeschalteten Details fabelhaft aus, daran besteht kein Zweifel, ebenso wie an der hohen Grafiklast. In Sachen Prozessorhunger können wir jedoch eine Entwarnung aussprechen – so schlimm wie von den Minimalanforderungen suggeriert, ist die Lage gar nicht, einen Vierkern-Chip sollten Sie jedoch besitzen. Die vielen mehr oder minder gravierenden Probleme, wie die Grafik-Glitches, hat Ubisoft dank einiger Patches mittlerweile halbwegs in den Griff bekommen, auch wenn immer noch Nachbesserungsbedarf besteht. Freunde der Serie dürfen dennoch zuschlagen und das schicke Paris des 18. Jahrhunderts genießen.

In Assassin's Creed: Unity turnen Sie als agiler Assassine durch die Wirren der französischen Revolution – zahlreiche geschichtliche Freiheiten eingeschlossen.

Das Erklimmen von gotischen Kirchen wie beispielsweise von Notre-Dame gehört zweifelsohne zu den Highlights des neuen Serienteils.

Die Charaktere sind fein animiert und auch in Nahaufnahmen sehr hübsch zu betrachten. Assassin's Creed: Unity sieht man die Next-Gen-Optimierung an.

Spieleperlen aufpoliert

Wir holen die Kiste angestaubter Spieleklassiker vom Dachboden und bringen diese auf Hochglanz. Es folgt eine Auswahl der erfolgreichsten Spiele der letzten Jahre mit zeitgenössischer Optik.

Versetzen Sie sich in folgenden Gedankengang: „Wie viel Spaß es mir doch bereitet hat, die Weiten Himmelsrands zu erkunden. Von Stadt zu Stadt zu ziehen und dabei atmosphärische Geschichten und die einzigartige Landschaft zu erleben. Doch es kommen Zweifel in mir auf – würde ich mich erneut für die Sturmmäntel entscheiden oder doch für die Kaiserlichen? Vielleicht schaue ich einfach nochmal rein ...“

Sei es nun Skyrim oder ein anderes Spiel, das in Ihrer persönlichen Bestenliste gelandet ist. Sie kennen sicherlich die Situation, einem Spieleklassiker erneut die Ehre geben zu wollen. Jedoch hat diese Unternehmung je nach Alter des jeweiligen Spiels einen entscheidenden Haken: Das Technikniveau hat sich in den Jahren, die das jeweilige Spiel überhaupt erst zum Klassiker machten, schleichend weiterentwickelt. So kommt es nicht selten vor, dass die nostalgische Stimmung beim erneuten Hereinschauen durch die angestaubte Technik einen kleinen Bruch erleidet. Das muss jedoch nicht zwangsläufig der Fall sein!

Viele Entwickler bieten für ihre Spiele offene Schnittstellen an. Diese ermöglichen es Moddern, Erweiterungen für das Spiel zu schreiben. Diese verfolgen zum Teil sehr anspruchsvolle Zielsetzungen und das Ergebnis ist oftmals nicht weniger professionell als viele kostenpflichtige DLCs, bieten aber einen entscheidenden Vorteil: Modifikationen sind kostenlos. Um Ihnen diese Thematik richtig schmackhaft zu machen, haben wir mit Skyrim, Half-Life 2 sowie Minecraft drei sehr erfolgreiche, aber auch sehr verschiedenartige Spielehits auf die Hebebühne gehievt und zahlreiche Modifikationen angeschraubt. Dabei haben wir uns das Ziel gesetzt, diese auf den aktuellen Stand der Technik zu katapultieren.

Texturmatsch ade

Ein Punkt, an dem viele Modifikationen ansetzen, ist die Verbesserung von Texturen. So lassen sich auch in vielen aktuellen Titeln mit Leichtigkeit unscharfe, gar matschige Texturen finden. Dabei wäre es für die meisten aktuellen Grafikkarten dank ausreichend vorhandenem Speicher überhaupt kein Problem, wesentlich höhere Texturauflösungen darzustellen. So gibt es beispielsweise für Skyrim mittlerweile Modifikationen, die Texturen beinhalten, welche mehr als die vierfache Auflösung der Vanilla-Variante bieten. Aber es werden natürlich auch viele weitere Ansätze von Modifikationen verfolgt: 3D-Models wurden realistischer modelliert, Effekte verbessert oder hinzugefügt und Animationen verfeinert.

Wo zuvor flache Steinwände mit verwaschenen Texturen prangten, erstrahlen plötzlich plastische Mauern mit gestochen scharfen Texturen. Karge Wälder und Wiesen werden ausgetauscht gegen üppige, realistische Landschaften. Doch sehen Sie selbst auf den folgenden Seiten.

SweetFX: Das Schweizer Taschenmesser

Bevor wir uns speziellen Spielen widmen, zunächst die Vorstellung von SweetFX. Schließlich bietet längst nicht jedes Spiel Schnittstellen für Hobby-Entwickler, um Mods zu produzieren. Die Lösung heißt SweetFX. Diese Allzweck-Grafik-Mod basiert auf Inject-SMAA-Shader-Injection. Dadurch wird es ermöglicht, Post-Processing-Shader-Effekte zum Spiel hinzuzufügen. Im Klartext formuliert lassen sich damit neben einer modifizierten Farbgebung auch zahlreiche Effekte implementieren, die mit der Schärfe beziehungsweise Unschärfe spielen. Einige Beispiele sind Bloom, HDR oder auch SMAA-Anti-Aliasing. In der Kombination lässt sich dadurch eine völlig neue Bildkomposition erreichen. In vielen Fällen wirkt es in Vergleichsbildern so, als würde man durch SweetFX einen Grauschleier lüften, der sich auf das Spiel gesetzt hatte. Je nachdem welche Stimmung Sie für ein Spiel bevorzugen, lässt sich diese anhand zahlreicher Stellrädchen erreichen. Sie müssen jedoch nicht zwangsläufig persönlich Hand anlegen, im Internet gibt es zahlreiche Voreinstellungen, die zum kostenlosen Download bereitstehen.

Das möchte ich auch!

Mittlerweile gibt es mit dem Sweet-FX-Configurator ein Tool, welches denkbar einfach zu verwenden ist und oftmals in Kombination mit der aktuellen SweetFX-Version zum Download angeboten wird. Dort wählen Sie die .exe-Datei des gewünschten Spiels aus und konfigurieren die Effekte nach Ihrem Belieben beziehungsweise importieren eine Voreinstellung. Anschließend müssen Sie lediglich die SweetFX-Grunddaten in das Hauptverzeichnis des jeweiligen Spiels kopieren. Beim nächsten Start des Spiels wird es im Erfolgsfall mit neuem Stil daherkommen. Das Beste daran: Performanceeinbußen sind laut unseren bisherigen Tests nicht zu befürchten. Tatsächlich lässt sich unter Umständen sogar Performance einsparen, wenn Sie statt auf das im Vergleich zum hardwarelastigen und in vielen Spielen verwendete MSAA-Anti-Aliasing auf das SMAA-Anti-Aliasing von Sweet-FX zurückgreifen. Des Weiteren wird aktuell an einer Version 2.0 der Sweet-FX-Grafik-Mod gearbeitet, welche auf Reshade aufbaut. Bei Reshade handelt es sich ebenfalls um einen Post-Processing-Injector, der in puncto Kompatibilität sehr breit aufgestellt ist. Neben Open-GL soll von DX8 bis DX11 jede Programmierschnittstelle unterstützt werden. Beim Erscheinen dieser Sonderausgabe sind möglicherweise bereits erste ausgereifte Preview-Versionen von SweetFX 2.0 verfügbar.

Auch für den E-Sport interessant! Im Falle von Counter-Strike lohnt sich beispielsweise eine Erhöhung der Farbsättigung, um Gegner früher auszumachen.

Mit Perwoll gewaschen! In Vergleichsbildern wirkt es oft so, als würde SweetFX das jeweilige Spiel von einem Grauschleier befreien. Uns gefällt die kräftigere Farbe.

SweetFX sorgt für deutlich mehr Schärfe

Dieses Beispiel zeigt sehr deutlich die zusätzliche Schärfe, die durch den Einsatz von SweetFX entsteht. Die Schatten wirken kräftiger und die Mauerfassaden wirken deutlich schärfer und realistischer. Alles in allem ist die Bildkomposition etwas dunkler und bietet mehr Sättigung. Auch die Vegetation erscheint dadurch deutlich lebendiger.

SweetFX aus

SweetFX an

Skyrim: Geschichten aus dem Modderparadies

Scharfe Texturen und atmosphärische Beleuchtung: So macht die Entdeckungstour durch den Dungeon gleich viel mehr Spaß! Mal sehen, was in der Ferne lauert ...

Parallax Mapping sei Dank wirkt diese Felsmauer realistisch. Neben dem schönen Schattenspiel fehlt der Vanilla-Variante jegliche Plastizität.

Die absolute Zahl der Modifikationen von Skyrim beläuft sich auf viele Zehntausend. Auch eine Total Conversion lässt sich durch Modifizieren des Grundspiels leicht erreichen, denn es gibt kaum einen Bereich, den die Modifikationen nicht abdecken. Neben der Optik werden auch neue Soundtracks, Waffen, Quests, Spielgebiete, Charakterbögen und vieles mehr erschaffen. Dabei sind erstaunlich viele Modifikationen überaus gut durchdacht und fügen sich nahtlos in die Spielwelt ein. Bei einem gemoddeten Skyrim müssen Sie das Spielgefühl des Originals folglich keinesfalls missen, wenn Sie dies nicht möchten.

Workshop und Nexus

Um das Spiel mit Modifikationen auszustatten, gibt es zwei verschiedene Ansätze. Wenn sich das Spiel in Ihrer Steam-Bibliothek befindet, haben Sie die Möglichkeit, den Steam Workshop zu benutzen, um die Modifikationen absolut benutzerfreundlich zu importieren. Sie suchen sich lediglich die gewünschte Modifikation heraus, abonnieren diese und bei einem Spielstart wird die entsprechende Modifikation heruntergeladen und installiert. Darüber hinaus gibt es im Netz eine große Modder-Community namens Skyrim Nexus. Dort erwartet Sie ein ebenso breit aufgestelltes Angebot an Modifikationen und mit dem Nexus Mod Manager ein ebenso komfortables Tool, um diese zu implementieren. Für welche Plattform sollen Sie sich nun entscheiden? Da sich die Angebote beider Plattformen keinesfalls decken und wir keinerlei Konflikte beim Betreiben beider Varianten feststellen konnten, empfehlen wir Ihnen ganz einfach auf beide Mod-Quellen zurückzugreifen. Dadurch sichern Sie sich den Zugriff auf das Beste aus beiden Welten. Falls Sie sich wundern, ob es etwaige Kompatibilitätsprobleme geben könnte, empfehlen wir Ihnen die Software BOSS. Diese scannt Ihre Mod-Installationen nach möglichen Konflikten und hilft dabei, einen reibungslosen Betrieb mit unterschiedlichsten Modifikationen zu betreiben. Beachten Sie besonders die Reihenfolge, in der die Modifikationen vom Skyrim-Launcher gestartet werden. Diese können Sie im Skyrim-Launcher unter dem Punkt „Datendateien“ beeinflussen, aber auch in dieser Hinsicht berät Sie die BOSS-Software. Ein Hinweis zum Schluss: Achten Sie darauf, die korrekte Version zu nutzen, je nachdem welche Add-ons Sie installiert haben. Es gibt zum Teil für die Add-ons angepasste Versionen der Mods, die Sie im Zweifel auch für einen reibungslosen Betrieb benötigen.

Mehr Details für ein schöneres Stadtleben

Hier hat sich einiges geändert. Während das Grundspiel lediglich einen kahlen Brunnen zeigt, haben wir in der gemoddeten Version ein wesentlich detaillierteres Stadtbild. Die Modifikation nennt sich „Towns and Villages Enhanced“ und fügt sämtlichen Städten deutlich mehr Details hinzu. Dadurch wirken die Städte lebhafter und atmosphärischer. Erhältlich ist diese Modifikation sowohl auf Skyrim Nexus als auch im Steam Workshop.

Ohne „Towns and Villages Enhanced“

Mit „Towns and Villages Enhanced“

Modifikationen im Detail

Die erste Modifikation, die wir Ihnen empfehlen wollen, ist die eben bereits erwähnte „Skyrim-HD-Modifikation“. Es handelt sich um ein Kompendium von zahlreichen hochauflösenden Texturen, welche neben Städten auch Landschaften, Dungeons und zahlreiche kleine Objekttexturen ändert. In der Folge steigt allerdings auch der Anspruch an Ihre Hardware. Für die volle Texturauflösung von immerhin 4K werden mindestens 1,25 Gigabyte Grafikkartenspeicher sowie 4 Gigabyte Arbeitsspeicher empfohlen und für ein flüssiges Spielen auch definitiv benötigt. Es existiert aber eine Variante mit 2K-Auflösung, die etwas sparsamer mit Ihrer Hardware haushaltet. Des Weiteren können Sie auch zu spezielleren OP-Werkzeugen greifen und einzelne Texturen im Feintuning austauschen. Eine Modifikation, die wir Ihnen in diesem Fall ans Herz legen wollen, ist zum einen „Pure Water“. Diese überarbeitet sowohl die Effekte als auch die Texturen des Wassers. Unter anderem wird ein Flow-Effekt hinzugefügt, der deutlich mehr Realismus in die Küsten- und Hafengebiete von Himmelsrand bringt. Aber auch die Farbe des Wassers wirkt anschließend deutlich realistischer. Neben dem Wasser ist besonders das Feuer ein Grafikeffekt, der nur mit Mühe glaubhaft zu produzieren ist. Eine Mod namens „Better Embers“ nimmt sich dieser Thematik an und verbessert die Texturen und Effekte von Glut und Asche in den zahlreichen Schmieden von Himmelsrand. Darüber hinaus gibt es noch viele weitere Modifikationen, die etwas tiefer in der Creation-Engine von Skyrim ansetzen. Eine wahnsinnig aufwendige Modifikation trägt den Namen „SMIM“ und verbessert zahlreiche 3D-Modelle, die in der Folge wesentlich plastischer und glaubwürdiger erscheinen. Die Palette reicht dabei von Dietrichen über Fässer, Tische, Seile bis hin zu Äpfeln. Das Vergleichsbild auf dieser Seite zeigt den eindeutigen Unterschied. Des Weiteren lassen die Modifikationen „Lush Grass“ und „Lush Trees“ die Außenareale deutlich üppiger und realistischer erscheinen. Bäume und Gräser sind bedeutend voller und tragen sehr zur Atmosphäre bei. Eine Mod, die sehr gut damit harmoniert, ist „Distant Detail“. Diese führt dazu, dass noch mehr Objekte in der Ferne sichtbar werden. Besonders bei hoher Sichtweite trägt dies zum Realismusgrad bei. In diese Kerbe schlägt auch die Mod „Wet and cold“. Sie fügt wetterbezogene Effekte zur Spielwelt hinzu, sodass die Rüstungen von Charakteren vom Wetter beeinflusst werden. Schnee und Frost lagert sich auf Ihrer Kleidung ab, NPCs reagieren auf Kälte und Regen, indem sie entsprechende Kleidung anziehen, und in der Kälte wird der Atem sichtbar. Weitere Modifikationen samt Kurzbeschreibungen entnehmen Sie der Modtabelle, die Sie rechts oben finden.

Empfehlenswerte Skyrim-Mods

Name der Mod	Verfügbarkeit	Kurzbeschreibung
Skyrim HD	Nexus	Umfangreiches Texturpaket
Lush Grass/Trees	Workshop	Üppigere Gräser und Bäume
Pure Waters	Nexus, Workshop	Neue Wassereffekte und Texturen
Sounds of Skyrim	Nexus, Workshop	Zusätzliche Soundtracks
SMIM	Nexus, Workshop	Überarbeitung vieler 3D-Modelle
Wet and cold	Nexus, Workshop	Wetterbezogene Effekte
Creation Overhaul	Nexus, Workshop	Modifizierte Charakterentwicklung
Quest Series	Workshop	Storykonforme Questreihen
High Res Face Map	Nexus	Hoch aufgelöste Gesichtstexturen
Birds and Flocks	Nexus, Workshop	Atmosphärische Vögel

Glaubwürdige 3D-Modelle

Achten Sie auf die Evolution dieser Fässer. Im linken Bild sind diese noch niedrig aufgelöst und bieten kaum Dreidimensionalität. Im rechten Bild die plastische HD-Variante.

Ohne Static Mesh Improvement

Mit Static Mesh Improvement

Die Evolution des Wassers

Wasser ist eines der am schwierigsten darzustellenden Effekte überhaupt. Im linken Bild sehen Sie die doch recht unansehnliche Vanilla-Variante. In der Mitte haben wir mit der Modifikation „Pure Waters“ nachgeholfen, einen realistischen Wassereffekt zu erzeugen. Im rechten Bild wurde zusätzlich SweetFX eingesetzt, um der Szenerie durch zusätzliche Schärfe und kräftigere Schatten noch mehr Realismus einzuhauchen.

Vanilla-Skyrim

Pure Waters

Pure Waters und SweetFX

Half-Life-2: Rise and shine, Mr. Freeman

Munter ans Werk, Mr. Freeman. Diesen Bahnhof kennen wir schon aus Half-Life 2, möchte man sagen. Recht hätten Sie, allerdings mitsamt der umfangreichen Cinematic Mod.

Wie detailreich die Modifikation ist, lässt sich an jeder Ecke im Spiel erfahren. Seien es nun Cola-Automaten, Poster oder Bildschirme – alles ist plötzlich gestochen scharf.

Die Gerüchteküche rund um Half-Life 3 brodelte in jüngster Vergangenheit stark. Um die Zeit bis zur Konkretisierung von handfesten Informationen zu überbrücken, würde naheliegen, sich durch einen erneuten Blick auf Half-Life 2 die Zeit zu vertreiben. Dies ist dank des Cinematic Mods – einem Einmann-Modding-Projekt des deutschen Hobby-Modders Jürgen Vierheilig – nun auch mit zeitgemäßer Optik möglich.

Kinoreife Optik

Die erste Version beschäftigte sich mit der Retexturierung von Gesichtern, Körpern, Waffen und Vehikeln. Mittlerweile wurden fast alle niedrigauflösenden Texturen ausgetauscht und es wurde an zahlreichen weiteren Stellrädern gedreht. Einige Änderungen sind dabei tiefgreifender Natur. So wurden beispielsweise Skripte verändert, um einen dynamischen Soundtrack zu bieten. Zudem wurde die Effektpalette erweitert. Neben erweitertem Blooming sind nun auch anamorphe Lichteffekte und erweiterte Partikeleffekte in Form von Rauchwolken und deutlich detaillierteren Einschlageffekten enthalten. Des Weiteren befindet sich auch die SweetFX-Grafik-Mod von Haus aus mit an Bord. Dabei wurden verschiedene Presets bereits vorinstalliert. Sie müssen sich lediglich für eine Variante entscheiden, die in Ihren Augen die meiste Unterstützung zu der ohnehin schon grandiosen Atmosphäre von Half-Life 2 beisteuert. Aber auch die Wirkung einiger Waffen wurde angepasst, um die Schwierigkeit zu beeinflussen. Apropos Waffen: Die Modifikation kommt auch mit einer Palette an neuartigen Waffen daher, um noch mehr Wiederspielwert für Veteranen zu bieten. Über die Jahre stieg folglich neben der Versionsnummer auch die Anforderung an das RAM und den Grafikkartenspeicher stetig bis hin zur aktuellen Version 2013 (13). Diese darf sich durchaus als Total Conversion bezeichnen, denn in nahezu jedem Areal erwartet Sie ein komplett überarbeitetes Spielerlebnis. Dadurch lassen sich beeindruckende Vorher-Nachher-Bilder produzieren, welche Sie den Bildvergleichen entnehmen können.

Konfigurator und Pimper

Sollten Sie im vorherigen Absatz die Hände vor dem Gesicht zusammengeschlagen haben ob der teils tiefgreifenden Änderungen zum Grundspiel, müssen Sie dem Cinematic Mod nicht zwangsläufig komplett entsagen. Von Haus aus bietet dieser einen umfangreichen Konfigurator, in dem Sie kleinschrittiges Feintuning betreiben können, bis Sie die für sich perfekte Variante

Explosion an der Häuserfassade

Hier sehen Sie, wie stark sich die Einschlageffekte voneinander unterscheiden. Links ist das Grundspiel mit einem kleinen Explosionsradius und ohne echte Rauchentwicklung dargestellt. Im rechten Bild dagegen sehen Sie neben allerhand weiteren optischen Verbesserungen auch den neuen, imposanten Einschlageffekt samt Rauchentwicklung. Wer hätte gedacht, was die alte Source-Engine zu leisten imstande ist.

Vanilla-Half-Life 2

Cinematic Mod 2013 v13

der Cinematic Mod geschaffen haben. Neben dem SweetFX-Profil lassen sich dort allerhand Effekte ein- und ausschalten. Aber auch die neuartigen Spielelemente in Form von Waffen und Soundtracks lassen sich auf Wunsch ausschalten, wenn Sie lediglich die Retexturierung des Grundspiels bevorzugen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit des Vorausladens von Ressourcen, sofern Ihr Arbeits- und Grafikkartenspeicher die Reserven besitzt, kann dies vorteilhaft sein. Ansonsten konnten wir in Bezug auf die Performance auch mit etwas angestaubter Hardware positive Resultate erzielen. Mit einem Intel Core i5-2500k, einer Geforce GTX 570 sowie 8 Gigabyte Arbeitsspeicher konnten wir die Modifikation mit allen Details mit butterweichen FPS jenseits der 100 erleben. Beachten Sie allerdings den Festplattenhunger! In der aktuellen Version 2013 nimmt die Modifikation rund 50 Gigabyte auf der Festplatte ein. Ansonsten benötigen Sie lediglich Half-Life 2 samt den Episoden eins und zwei sowie einige „Source-Development-Kits“, die sich problemlos auf Steam herunterladen lassen. Des Weiteren ist die Modifikation auch für den Garry's Mod verfügbar.

Ein weiteres interessantes Feature der Cinematic Mod ist der Character Pimper. Dieser ermöglicht es Ihnen, zwischen verschiedenen Modellen der Hauptcharaktere zu wählen. Besonders in der Überarbeitung von Alyx steckt viel Herzblut: So ist die Auswahl an verschiedenen Modellen bei ihr sehr groß und lässt sich feinschrittig für jedes der einzelnen Kapitel neu belegen. Die Modelle sind dabei zum Teil auch recht freizügig gehalten. Aber auch die anderen Hauptcharaktere besitzen stets eine Auswahl, wobei sich jedes einzelne Modell sehr gut in die Spielwelt einfügt. Auf Wunsch lassen sich sogar die Modelle von Combine und Statisten in überarbeitete Fassungen umwandeln. Sofern Sie sich dafür entscheiden, gleicht kein Charaktermodell mehr dem des Grundspiels – ein wahnsinniger Aufwand!

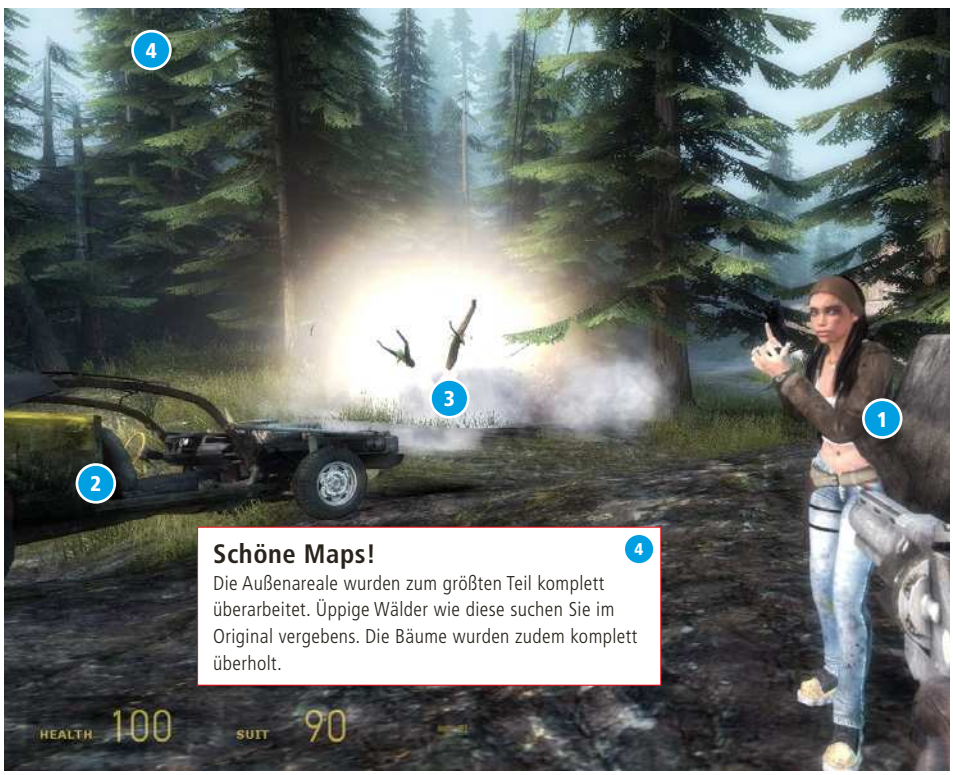
Machen Sie das Experiment – der Aufwand lohnt sich

Jahrelange Arbeit zahlt sich aus! In der nunmehr dreizehnten Version der Cinematic Mod wurde ein komplett neues Spielgefühl erschaffen.

Die Vergleichsbilder auf dieser Doppelseite haben es Ihnen wahrscheinlich schon sehr nahe gebracht: Die Cinematic Mod führt einen Rundumschlag aus. Keine Textur gleicht der anderen, zahlreiche Details wurden hinzugefügt, Explosionen sind wuchtiger – und das nicht nur in grafischer, sondern auch in akustischer Hinsicht. So richtig fällt einem die Kinnlade allerdings erst herunter, wenn die Erinnerungen an die ursprüngliche Variante frisch in das Gedächtnis geholt wurden. Machen Sie den Selbstversuch: Spielen Sie ein Kapitel Ihrer Wahl zunächst in der Version des Grundspiels. Dies ist auch nach der Installation der Cinematic Mod möglich, da keine Dateien überschrieben werden. Anschließend legen Sie den Schalter um und starten die aufgemotzte Version. An jeder Ecke erwarten Sie neue Details, besonders die Außenareale gewinnen stark an Glaubhaftigkeit. Sie ertappen sich möglicherweise sogar, wie Sie mehrere Minuten aus verschiedenen Winkeln auf eine Neonröhre blicken, um mit den neuen Shader-Effekten zu spielen – viel Spaß!

Die neuen Features der Cinematic Mod im Detail

Viele Modifikationen greifen sich einen speziellen Aspekt eines Spiels heraus und optimieren diesen. Die Cinematic Mod hingegen darf gut und gerne als Total Conversion bezeichnet werden, da hier kein Blatt dem anderen gleicht. Einige Features im Detail dargestellt:



Schöne Maps! 4

Die Außenareale wurden zum größten Teil komplett überarbeitet. Üppige Wälder wie diese suchen Sie im Original vergebens. Die Bäume wurden zudem komplett überholt.

Neue Modelle! 1

Die neuen Modelle wissen zu überzeugen. Diese Variante von Alyx weist deutlich mehr Details auf als in der Vanilla-Version. Neben dieser Variante stehen Ihnen viele weitere Alyx-Modelle zur Verfügung – allesamt sehr detailreich. Welche Alyx Ihnen am besten gefällt, müssen Sie selbst entscheiden.

Knackige Texturen! 2

Die Texturen sind wesentlich höher aufgelöst als im Original und werden dank SweetFX-Nachbearbeitung zusätzlich geschärft. Der Lack dieses Vehikels ist nur eines von zahlreichen positiven Beispielen. Auch in der restlichen Umgebung lässt sich der Effekt häufig beobachten.

Starke Effekte! 3

Explosionseffekte wie von dieser Granate sind ebenfalls deutlich detailreicher geworden. Raucheffekte in dieser Form gab es im Original ebenfalls nicht. Auch in akustischer Hinsicht wird mehr Wums geboten. Der Unterschied zwischen 2004 und heute ist enorm groß.

Minecraft: HD-Baukasten statt Pixeloptik

Das soll Minecraftsein? Tatsächlich! Auch wenn Bloom, DepthofFieldEffekte und hochaufgelöste Texturen hier einen anderen Titel vermuten lassen würden.

Atmosphärische Stimmungen lassen sich vor allem mit Hilfe der ShaderPakete erzeugen. Diese schrauben besonders an dem Beleuchtungssystem.

Seit der Erstveröffentlichung im Jahre 2009 bietet das Indie-Open-World-Spiel Minecraft zahlreichen Sandbox-Fans ein Zuhause. Aber auch die Lets-Play-Szene auf YouTube wurde von dem Spiel stark geprägt. So kam es, dass Minecraft immer größere Bekanntheit erlangte. Das Spielprinzip stand dabei stets im Vordergrund, sodass die Pixelgrafik der Block-Spielwelt auch heute noch fester Bestandteil der Vanilla-Version von Minecraft ist. Schade, wie wir finden, denn die zahlreichen, zum Teil sehr anspruchsvoll erschaffenen Spielwelten sehen mit hoch aufgelösten Texturen sowie Shader-Effekten doch gleich viel imposanter aus.

Die Modding-Schmiede

Dreh- und Angelpunkt für die Installation von Modifikationen ist mittlerweile der Modloader mit Namen „Minecraft Forge“. Dieser bietet den Moddern von Minecraft eine standardisierte Programmschnittstelle, die es deutlich einfacher macht, Modifikationen für das Spiel zu entwickeln. Deshalb ist „Minecraft Forge“ zum De-facto-Standard geworden, was den Import von weiteren Modifikationen angeht. Der Import weiterer Modifikationen könnte dabei leichter nicht sein: Nachdem Sie Forge installiert haben, kopieren Sie die gewünschten Modifikationen lediglich in den „mods-Ordner“ Ihres Minecraft-Hauptverzeichnisses und beim nächsten Start des Spiels über das Forge-Profil werden die Modifikationen automatisch mit eingebunden. Die erste Modifikation, die wir Ihnen ans Herz legen möchten, trägt den Namen „OptiFine“. Diese ermöglicht Ihnen, wesentlich passgenauere Grafikeinstellungen für Ihre Hardware vorzunehmen, und verbesserte in unseren Tests sogar deutlich die Frames pro Sekunde. Zudem empfehlen wir Ihnen, bevor wir zu den interessanteren Modifikationen übergehen, eine Einstellung an Ihrem Profil zu ändern, um Minecraft Zugriff auf eine größere Menge an Arbeitsspeicher zu gewähren. Dadurch konnten wir besonders in Bezug auf die Textur- und Shadermods, die wir im Folgenden vornehmen werden, einen deutlich stabileren Betrieb gewährleisten. Da Minecraft in Java programmiert ist, muss dies explizit gemacht werden, damit das Spiel die Genehmigung vom Betriebssystem erhält, den zusätzlichen Speicher in Anspruch nehmen zu dürfen, der für die folgenden Modifikationen benötigt wird.

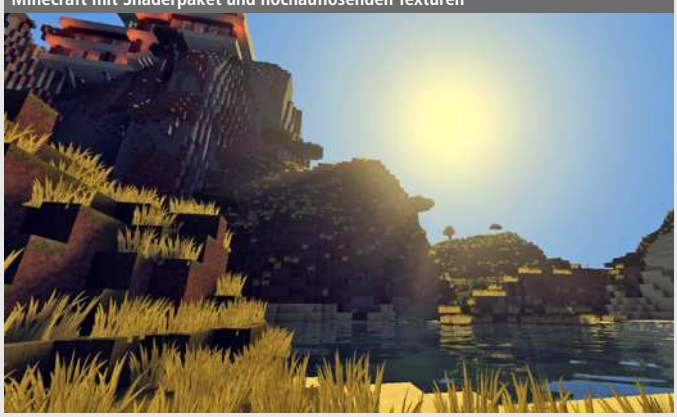
Im Minecraft-Launcher klicken Sie auf die Schaltfläche, um Ihr Profil zu editieren. Anschließend setzen Sie einen Haken im Feld „JVM-

Alles auf einen Blick: Deutliche Unterschiede!

Sie sehen den Unterschied zwischen dem StandardTexturpaket mit 16 x 16 Pixeln pro Block und dem R3DCraftSmoothTexturpaket mit einer Auflösung von 256 x 256 Pixeln. Die Spielwelt wird völlig neu erlebt. Allerdings leidet die Performance deutlich unter solchen Modifikationen.

Minecraft-Vanilla

Minecraft mit Shaderpaket und hochauflösenden Texturen



Arguments“. Am Beginn des Textfeldes, das dadurch freigeschaltet wird, befindet sich ein Eintrag der Art -Xmx[Größe des zugewiesenen Arbeitsspeichers]. Standardmäßig war die Größe des zugewiesenen Arbeitsspeichers bei uns auf 1024M gesetzt, was einem Gigabyte entspricht. Sie müssen diesen Wert nun durch die neue Größe des zugewiesenen Arbeitsspeichers ersetzen, den Sie Minecraft zur Verfügung stellen möchten. Dabei würden 2048M zwei Gigabyte entsprechen, 3072M wären drei Gigabyte und demzufolge entsprechen 4096M vier Gigabyte an zugewiesenem Arbeitsspeicher. Achten Sie allerdings darauf, nicht Ihren vollständigen Arbeitsspeicher zuzuweisen, damit Ihr Betriebssystem weiterhin stabil arbeiten kann.

Neuer Glanz

Beginnen wir mit der etwas komplexeren Installation von neuen Shader-Effekten. Zunächst benötigen wir dafür die „GLSL-Shaders-Mod“. Diese dient quasi als Grundlage für darauf aufbauende Shader-Pakete, fügt also Shader-Effekte zu Minecraft hinzu. Die entsprechende Jar-Datei müssen Sie erneut lediglich in den „mods-Ordner“ des Hauptverzeichnisses legen und bei einem erneuten Spielstart wird die Modifikation mit eingebunden. Nachdem Sie dies erledigt haben, befindet sich im Hauptverzeichnis ein Ordner namens „shaderpacks“. Dieser kann genutzt werden, um verschiedene Shader-Profile zu importieren. Dazu müssen Sie die entsprechenden Dateien lediglich in dem „shaderpacks-Ordner“ ablegen und in den Ingame-Optionen des Spiels das gewünschte Shader-Paket on-the-fly anwählen. In unseren Tests konnten uns besonders die „Sonic Ether’s Unbelievable Shaders“ als auch die „MrMeepz’ Shaders“ überzeugen. Diese bieten unter anderem ein völlig überarbeitetes Beleuchtungssystem, deutlich realistischeres Wetter und Wasser sowie zahlreiche neue Shader-Effekte wie Bloom. Dabei haben Sie zudem meist die Wahl zwischen verschiedenen Editionen der Shader. Beispielsweise gibt es für die „Sonic Ether’s Unbelievable Shaders“ eine Depth-of-Field-Variante. Dort werden die Objekte, die Sie mit dem Fadenkreuz fokussieren, scharfgestellt, während die Umgebung unscharf dargestellt wird. Es gibt auch Varianten, die einen Bewegungsunschärfeeffekt bieten. Aber auch wenn Sie kein Fan von solchen grafischen Spielereien sind, unterscheiden viele Shader-Pakete zwischen einer Lite-, einer Standard- und einer Ultra-Version. Demzufolge können Sie selbst zwischen Performance und Qualität abwägen, was durchaus sinnvoll sein kann, denn in Kombination mit einem hochauflösenden Texturpaket wird die Grafikkarte laut unseren bisherigen Erfahrungen stark in Anspruch genommen. Im Großen und Ganzen bieten Shader-Pakete ein großes Plus an Atmosphäre und sollten entsprechend in keinem gemoddeten Minecraft fehlen.

Scharfstellen, bitte

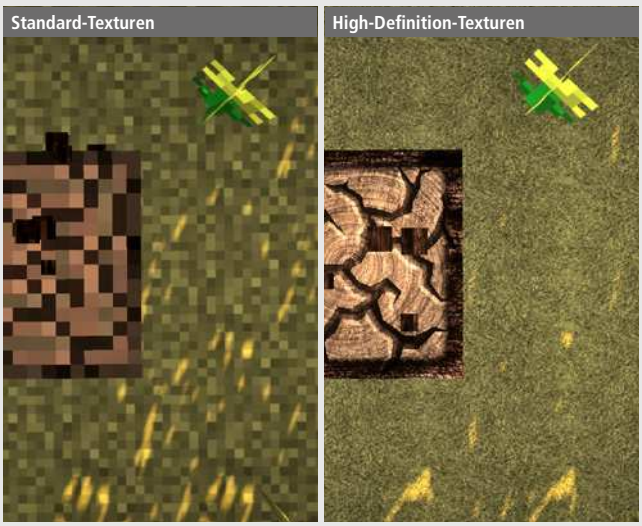
Die zweite große Baustelle, die wir mit unseren Modding-Werkzeugen bearbeiten wollen, sind die Texturen. Von Haus aus wird die Blockwelt mit Texturen von 16 x 16 Pixeln pro Block überzogen. Da sich auf dieser kleinen Fläche nur geringe Details unterbringen lassen, spricht für sich. Jedoch ist es spielend leicht, neue Texturen zu Minecraft hinzuzufügen. Dafür bedienen Sie sich lediglich im reichhaltigen Portfolio im Internet. Anhand Ihrer Vorlieben wählen Sie ein passendes Texturpaket und entpacken dieses in den Ordner „resourcepacks“. Anschließend lässt sich das Texturpaket in den Ingame-Optionen anwählen. Dabei reicht der Detailgrad bis hin zu Texturgrößen von 512 x 512 Pixeln pro Block. In dieser Hinsicht sollten Sie ebenfalls vorsichtig sein, denn in unseren Testläufen hatten wir bei einem Texturpaket dieser Größe, einem Shader-Paket und hoher Sichtweite deutliche Performance-Einbußen beziehungsweise Minecraft schließt sich ungefragt mit einem „Out-of-memory-Fehler“. Neben dieser Option für Enthusiasten bieten aber auch schon die Texturauflösungen von 128 x 128 Pixeln pro Block sehr ansehnliche Ergebnisse. Sofern Sie ein Fan von halbwegs realistischer Optik in Minecraft sind, sollten Sie sich das R3D-Smooth-Texturpaket ansehen. Ansonsten befinden sich weitere Empfehlungen bezüglich Textur- und Shader-Pakete in der Modtabelle dieser Seite. *(fs)*

Empfehlenswerte Minecraft-Mods

Name der Erweiterung	Kurzbeschreibung
SEUS Shader	Zahlreiche Shader-Effekte – Wetter, Wasser Beleuchtung
MrMeepz’ Shader	Ähnlich zu SEUS – etwas farbenfroher, comiclastiger
Sildur’s Shader	Alternative zu SEUS Shader
R3D Craft Smooth	Sehr realistisches Texturpaket (bis zu 512 x 512 Pixel)
LB Photo Realism	Mittelalterlich angehauchtes, realistisches Texturpaket
KOP Photorealism	Alternative zu R3D Craft Smooth
Modern Craft	Texturpaket für Fans von futuristischen Gebäuden
Serinity HD	Alternative zu Modern Craft
MeineKraft	Beliebtes Texturpaket, das gut zum Stil passt
Dragon Dance	Comichaftes Texturpaket für Kinder

HD-Texturen im Blick

Sie sehen den Unterschied zwischen dem Standard-Texturpaket mit 16 x 16 Pixeln pro Block und dem R3D-Craft-Smooth-Texturpaket mit einer Auflösung von 256 x 256 Pixeln.



So macht das Schwelgen in Erinnerungen Spaß!

Fabian Sawatzki

So genial sich so manches Spielerlebnis auch anfühlt – irgendwann ist einfach die Luft raus. Sei es, weil die Story nun durchgespielt ist, alle Erfolge errungen oder jeder Grashalm untersucht wurde. Doch einige schöne Momente bleiben im Gedächtnis und nehmen Platz in dem einen oder anderen Tagtraum ein. Das macht sicherlich Lust auf mehr, aber warum sollte man sich erneut einem Spiel widmen, das bereits als abgehakt galt? Neben starken Nostalgiebedürfnissen schaffen vor allem Modifikationen Abhilfe. Zum Teil muss zwar etwas Aufwand betrieben werden, um diese zu installieren, aber die Ergebnisse sind oftmals unerwartet gut. Die Lust am Spiel wird in der Folge schnell erneut entfacht und es wandern zahlreiche weitere Spielstunden auf das Konto. Und das Beste: Im Vergleich zu vielen DLCs professioneller Entwicklerstudios sind diese völlig kostenfrei! Ich bin Fan, werden Sie es auch.

Mehr Leistung für alle!

Ihr PC bietet zahlreiche Stellschrauben zur Leistungssteigerung. Wir zeigen Ihnen, wo Sie Hand anlegen müssen, damit Ihre Lieblingsspiele besser denn je laufen.

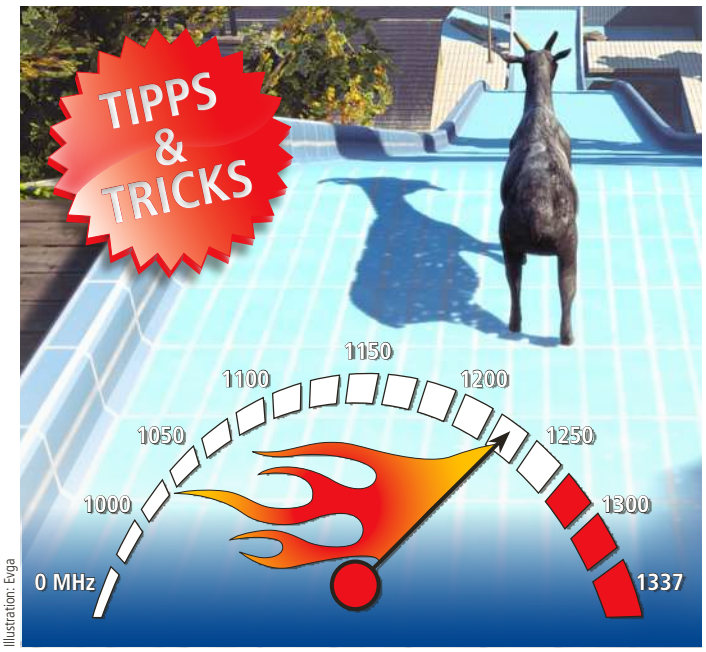
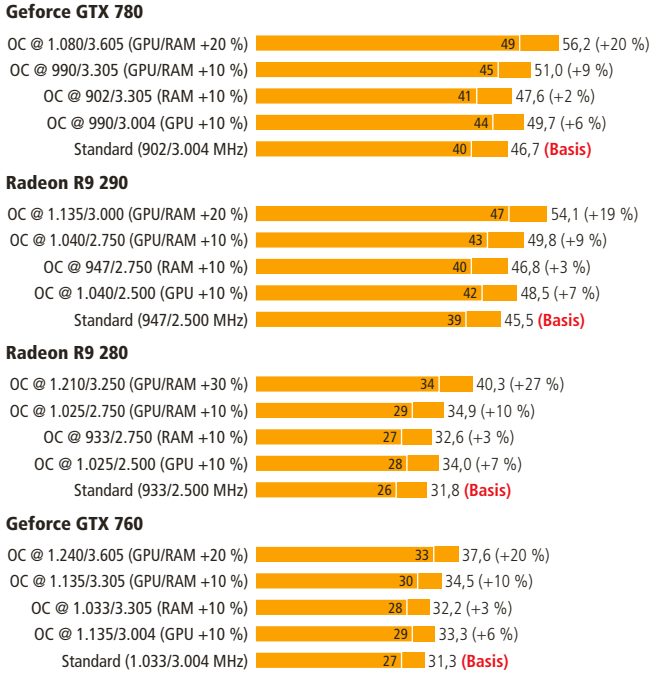


Illustration: Evga

Grafikkarten-Overclocking in Crysis 3



System: Core i7-4770K OC @ 4,6 GHz, Z87, 8 GiByte DDR3-2000; Windows 7 x64
Bemerkungen: Alle Tests in Full HD inklusive 4x SMAA/16:1 HQ-AF; Angaben in MHz. Die Übertaktung des Grafikchips bringt meistens mehr als die des Speichers.

Min. Ø Fps
▶ Besser

Wenn's mal wieder ruckelt, müssen Sie nicht gleich neue Hardware kaufen. Besser, Sie kitzeln das Potenzial heraus, das in jedem Rechner schlummert – auch in Ihrem. Auf den folgenden Seiten liefern wir Ihnen Inspirationen, an welcher Stelle Sie zwecks höherer Fps-Raten am besten Hand anlegen. Doch Tuning lässt sich auch bei der Darstellungsqualität betreiben, weshalb Sie auch Tipps vorfinden, die Ihnen helfen, Ihre Lieblingsspiele schöner zu machen.

Basics & Leistungsträger

Der Hauptvorteil eines PCs gegenüber Konsolen ist seine Konfigurierbarkeit: Sie dürfen bestimmen, ob die Hardware im Rahmen ihrer Spezifikation arbeitet oder ob Sie ihr sprichwörtlich „Beine machen". Overclocking beschreibt den Vorgang, Komponenten gezielt außerhalb des Werkszustandes zu betreiben, um eine höhere Leistung zu erzielen. Natürlich gibt es einen Haken: Diese Maßnahme lässt Ihren Garantieanspruch im Falle eines Defekts erlöschen. Dennoch erfreut sich Overclocking (OC) großer Beliebtheit, da der Effekt oft spürbar ist, sofern Sie sich den Haupt-Leistungsträgern widmen: Prozessor und Grafikkarte.

Tipp 01 Grafikkarte übertakten

In jeder GPU-Generation gibt es Modelle, die mit einem geringen Grundtakt spezifiziert werden und sich daher prozentual stark übertakten lassen. Zu diesen Modellen zählt beispielsweise die erste Version der Radeon HD 7950, welche mit 800 MHz arbeitet. Gute Kühlung vorausgesetzt, stecken mindestens 1.000, meist sogar 1.100+ MHz in der GPU. Die neuere HD 7950 Boost und R9 280 nutzen den gleichen Chip, takten aber schon ab Werk mit 925/933 MHz. 1.150 MHz sind bei guten Exemplaren meistens möglich. Vergleichbare Ergebnisse erzielen die Radeon R9 270 und HD 7870.

Beim Übertakten ist gute Kühlung nicht optional, sondern ein Grundpfeiler des Erfolgs. Sowohl Radeon- als auch Geforce-Grafikkarten halten ihren Maximaltakt nur, solange die Kühlung es erlaubt. Starke Custom-Designs regeln die Lüfter automatisch hoch, um unter 80 Grad Celsius zu bleiben. Bei Geforce-Chips dürfen Sie diese Temperaturgrenze erweitern, wir raten jedoch aufgrund des dadurch höheren Stromverbrauchs und der größeren Hitzebelastung der Bauteile davon ab – verstärken Sie besser die Kühlung. Neben der Möglichkeit, die Lüfterdrehzahl in Tools zu erhöhen oder einen anderen Kühler nachzurüsten, wirkt auch ein Durchzug im Gehäuse beziehungsweise ein Seitenwandlüfter wahre Wunder.

Auf der übernächsten Seite finden Sie eine Tabelle mit typischen OC-Ergebnissen aller relevanten Spieler-Grafikkarten der vergangenen fünf Jahre. Beachten Sie, dass es sich um Mittel- und Richtwerte handelt – Overclocking ist stets Glückssache, es gibt keine Garantie für bestimmte Frequenzen.

Tipp 02 Prozessor übertakten

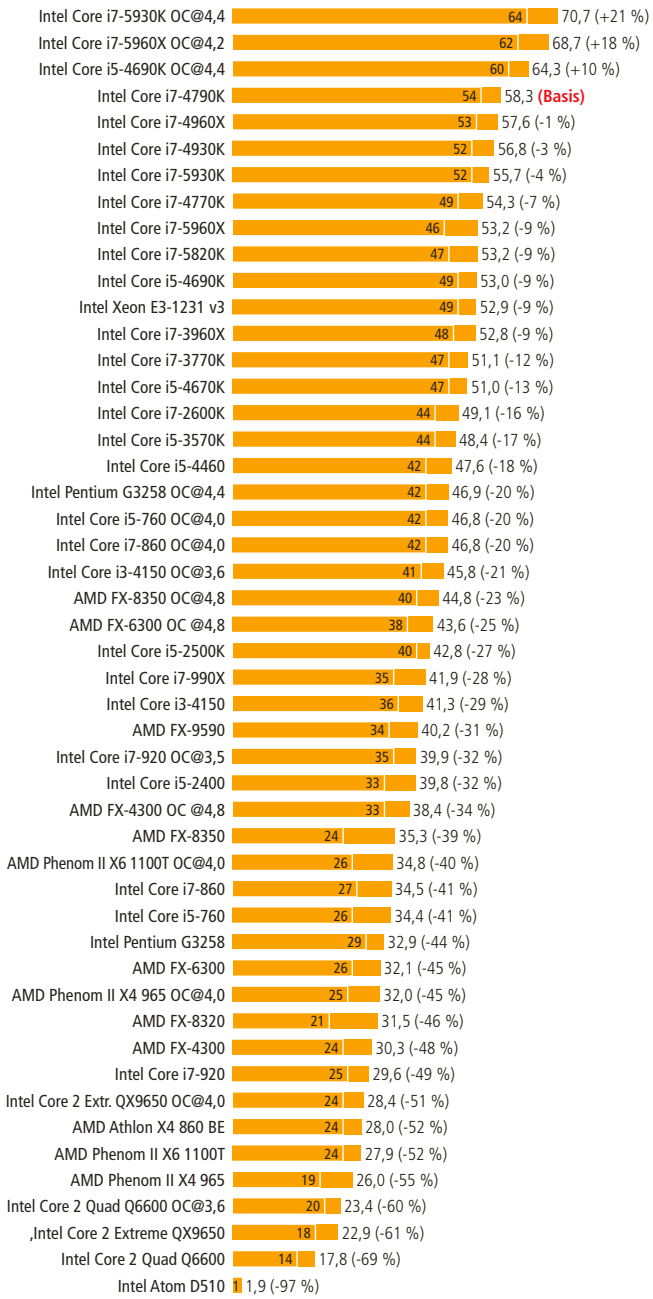
Mittels Overclocking kitzeln Sie aus vielen Prozessoren zweistellige Leistungszuwächse heraus, egal ob AMD Phenom/FX oder Intel Core. Eine starke Kühlung ist auch hier Voraussetzung für erfolgreiches Übertakten. Mit einfachen „Boxed"-Kühlern, wie sie den Prozessoren beiliegen, ist das Potenzial begrenzt. Besser ist es, hier auf Turmkühler wie den Scythe Mugen 4 oder auch den Noctua NH-D15 auszuweichen. Noch bessere Übertaktungsergebnisse lassen sich mit einer Wasserkühlung erreichen. Bequeme Naturen greifen zu einem All-in-One-System (Kompakt-Wakü), Individualisten setzen auf eine modulare Wasserkühlung.

Wichtig: Die besten Ergebnisse erzielen Sie mit Prozessoren, die

So banal es klingt: Aktualisieren Sie regelmäßig Ihren Grafiktreiber! Das beugt Problemen vor und steigert in vielen Spielen die Bildrate.

Beliebte CPUs mit und ohne Overclocking

Anno 2070, „Megacity 2013" (720p), kein AA/AF/AO/ min. Post-Processing



System: Intel X99/79, Z87/77, AMD 990FX/A88X,4 GiB DDR3/4 pro Speicherkanal (Geschwindigkeit jeweils laut max. CPU-Spezifikation), Geforce GTX 780 Ti **Bemerkungen:** Mit starkem OC können alte Prozessoren noch ganz ordentlich mithalten.

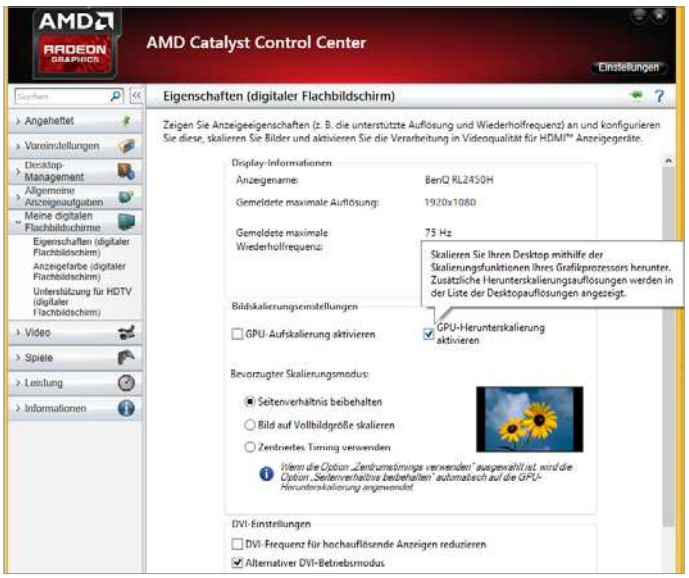
Min. | **Ø Fps**
▶ Besser

Treiber-Optimierungen: Fps gegen Qualität

Crysis Warhead	Bildrate	Leistung
Hohe Leistung + Tri- & Abtast-Optimierung	34,1 Fps	+5 Prozent
Qualität + Tri- & Abtast-Optimierung	33,8 Fps	+4 Prozent
Qualität + Abtast-Optimierung	32,8 Fps	+1 Prozent
Qualität + Trilineare Optimierung	32,6 Fps	Standard
Qualität ohne Optimierungen	31,6 Fps	–3 Prozent
Hohe Qualität ohne Optimierungen	31,6 Fps	–3 Prozent

The Witcher 2 Enhanced Edition	Bildrate	Leistung
Hohe Leistung + Tri- & Abtast-Optimierung	18,9 Fps	+8 Prozent
Qualität + Tri- & Abtast-Optimierung	17,8 Fps	+2 Prozent
Qualität + Trilineare Optimierung	17,5 Fps	Standard
Qualität + Abtast-Optimierung	15,8 Fps	–10 Prozent
Qualität ohne Optimierungen	15,2 Fps	–13 Prozent
Hohe Qualität ohne Optimierungen	15,2 Fps	–13 Prozent

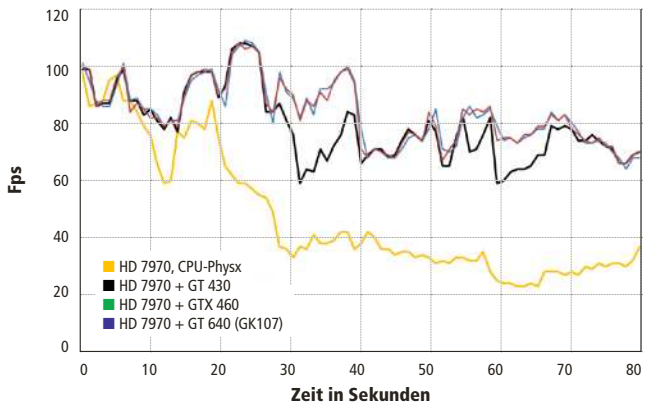
Bemerkungen: Ausgehend von Treiberstandard kostet tadelloses HQ-AF bis zu 13 Prozent Leistung. **Grafikkarte:** Geforce GTX 570



Catalyst Control Center: Wer eine Radeon R9 285/290(X)/260(X) und ein Full-HD-LCD besitzt, kann hier die „GPU-Herunterskalierung" (VSR) aktivieren.

Physx: Geforce als Physikbeschleuniger

Borderlands 2, 1.920 x 1.080, Ingame-FXAA/16:1 AF – Integrierter Benchmark



System: Core i7-4770K OC @ 4,6 GHz, Z87, 8 GiByte DDR3-2000; Windows 7 x64
Bemerkungen: Zu sehen ist der Frameverlauf einer Radeon HD 7970, der wir verschiedene Geforce-GPUs als Physikbeschleuniger zur Seite stellen. Dafür ist ein modifizierter, inoffizieller Treiber notwendig.

Ein neuer Kühler, hier ein Accelero Xtreme IV, ebnet den Weg zu Stille und höheren Taktraten.

Übersicht: Grafikkarten-OC-Potenzial

	Standardtakt*	OC-Takt/Boost (Durchschnitt)	OC-Takt mit erhöhter Spannung**
Nvidia Geforce			
GTX 980	1.126/1.216/3.506 MHz	1.400/3.800 MHz	1.550/4.099 MHz
GTX 970	1.050/1.178/3.506 MHz	1.400/3.800 MHz	1.500/4.001 MHz
GTX 960	1.126/1.178/3.506 MHz	1.400/3.800 MHz	1.500/4.001 MHz
GTX Titan Black	889/980/3.500 MHz	1.100/3.700 MHz	1.250/3.900 MHz
GTX Titan	837/876/3.004 MHz	1.006/3.300 MHz	1.097/3.500 MHz
GTX 780 Ti	876/928/3.500 MHz	1.100/3.700 MHz	1.250/3.900 MHz
GTX 780	863/902/3.004 MHz	1.058/3.400 MHz	1.110/3.600 MHz
GTX 770	1.046/1.085/3.500 MHz	1.202/3.800 MHz	1.254/4.002 MHz
GTX 760	980/1.033/3.004 MHz	1.150/3.500 MHz	1.202/3.703 MHz
GTX 750 Ti	1.020/1.084/2.700 MHz	1.250/3.000 MHz	1.300/3.200 MHz
GTX 680	1.006/1.058/3.004 MHz	1.202/3.300 MHz	1.254/3.500 MHz
GTX 670	915/980/3.004 MHz	1.202/3.400 MHz	1.254/3.600 MHz
GTX 660 Ti	915/980/3.004 MHz	1.071/3.300 MHz	1.150/3.500 MHz
GTX 660	980/1.033/3.004 MHz	1.097/3.400 MHz	1.150/3.500 MHz
GTX 580	772/1.544/2.004 MHz	850/1.700/2.200 MHz	900/1.800/2.300 MHz
GTX 570	732/1.464/1.900 MHz	800/1.600/2.200 MHz	850/1.700/2.300 MHz
GTX 560 Ti	822/1.645/2.004 MHz	900/1.800/2.200 MHz	950/1.900/2.300 MHz
GTX 560	810/1.620/2.004 MHz	850/1.700/2.200 MHz	900/1.800/2.300 MHz
GTX 480	701/1.402/1.848 MHz	800/1.600/2.000 MHz	850/1.700/2.100 MHz
GTX 470	608/1.215/1.674 MHz	700/1.400/1.800 MHz	800/1.600/1.900 MHz
GTX 460	675/1.350/1.800 MHz	800/1.600/2.000 MHz	900/1.800/2.200 MHz
AMD Radeon			
R9 290X	727/1.000/2.500 MHz	1.100/2.800 MHz	1.200/3.000 MHz
R9 290	662/947/2.500 MHz	1.100/2.700 MHz	1.150/3.000 MHz
R9 280X	850/1.000/3.000 MHz	1.100/3.300 MHz	1.150/3.500 MHz
R9 285	918/2.750 MHz	1.050/3.000 MHz	1.100/3.200 MHz
R9 280	850/933/2.500 MHz	1.100/2.800 MHz	1.150/3.000 MHz
R9 270X	1.000/1.050/2.800 MHz	1.150/3.000 MHz	1.200/3.100 MHz
R9 270	900/925/2.800 MHz	1.050/3.000 MHz	1.150/3.200 MHz
R7 265	900/925/2.800 MHz	1.050/3.000 MHz	1.150/3.100 MHz
R7 260X	1.100/3.250 MHz	1.200/3.400 MHz	1.250/3.500 MHz
HD 7970 GHz Ed.	1.000/1.050/3.000 MHz	1.100/3.300 MHz	1.150/3.500 MHz
HD 7970	925/2.750 MHz	1.050/3.000 MHz	1.100/3.300 MHz
HD 7950	800/2.500 MHz	1.000/2.900 MHz	1.100/3.000 MHz
HD 7870	1.000/2.400 MHz	1.100/2.800 MHz	1.200/2.900 MHz
HD 7850	860/2.400 MHz	1.000/2.700 MHz	1.100/2.800 MHz
HD 7790	1.000/3.000 MHz	1.150/3.300 MHz	1.200/3.500 MHz
HD 7770	1.000/2.250 MHz	1.100/2.500 MHz	1.150/2.600 MHz
HD 6970	880/2.750 MHz	930/3.000 MHz	950/3.100 MHz
HD 6950	800/2.500 MHz	900/2.700 MHz	950/2.900 MHz
HD 6870	900/2.100 MHz	930/2.400 MHz	1.000/2.500 MHz
HD 6850	775/2.000 MHz	850/2.400 MHz	950/2.500 MHz
HD 5870	850/2.400 MHz	950/2.600 MHz	1.000/2.700 MHz
HD 5850	725/2.000 MHz	850/2.400 MHz	900/2.600 MHz

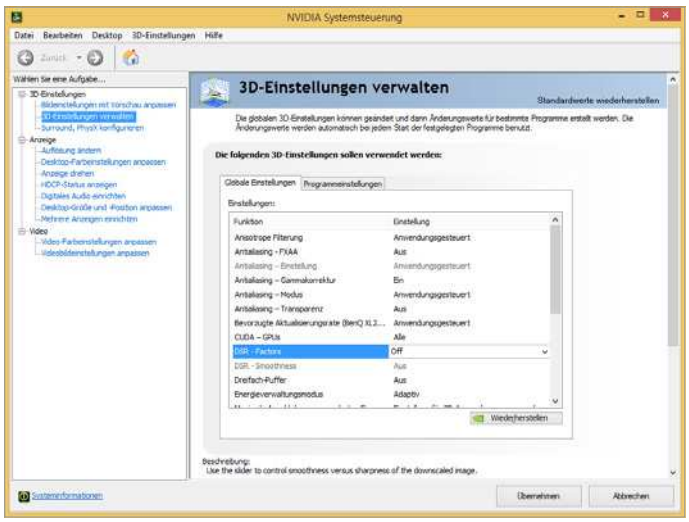
*GPU-Basistakt/GPU Boost/Speicher respektive GPU/Shader/RAM bei Fermi-Grafikkarten
**Starke Kühlung und Eingriffe beim Powertarget vorausgesetzt

mit dem Suffix „K“ (Intel, etwa i7-4770K) oder „Black Edition“ (AMD, etwa Phenom 2) enden. Diese Prozessoren verfügen über einen nach oben offenen Multiplikator, welcher sich im BIOS/UEFI Ihrer Hauptplatine nach oben setzt. Multiplikator mal Basis-/Referenztakt ergibt die Arbeitsfrequenz des Prozessors – einfacher lässt sich keine CPU übertakten. AMDs FX-Chips sind übrigens allesamt „unlocked“, verfügen also ebenfalls über einen offenen Multiplikator.

Tipp 03 Speicher optimieren

Ein Blick ins BIOS/UEFI sollte nach jeder Hardware-Installation der erste Schritt sein, denn beim Speicher kann es passieren, dass die Taktraten und Timings zu niedrig angesetzt sind. Insbesondere der Speicherteiler wird oft falsch erkannt. Welchen Speichertyp Sie besitzen, können Sie auf dem Modul ablesen. Dort finden sich Bezeichnungen wie „DDR3-1600“ oder „DDR3-2133“. Bei den genannten Beispielen handelt es sich um DDR3-RAM, der jeweils mit 800 beziehungsweise 1.066 Megahertz taktet. Die tatsächlichen Taktzahlen werden bei der Benennung verdoppelt.

Sowohl Intel als auch AMD haben spezielle Speicherprofile vorgesehen, die besonders gut auf die jeweiligen CPUs/APUs abgestimmt sind: XMP (Intel Extreme Memory Profile) respektive AMP (AMD Advanced Memory Profile). Aus diesem Grund unterstützen viele aktuelle Speicherkits ein solches Profil. Dieses lässt sich bei den RAM-Einstellungen im UEFI auswählen, solange der Speicher dazu kompatibel ist. Nach einem Neustart werden die optimierten Taktraten und Timings automatisch angelegt und verwendet – praktisch!



Geforce: Sobald Sie mindestens einen DSR-Faktor mit einem Haken versehen und die Einstellungen bestätigen, können Sie DSR-Downsampling nutzen.

In Wärmeleitpaste „ertrunkene“ Grafikchips sind keine Seltenheit. Bastelwillige demontieren den Kühler, räumen hier auf und freuen sich über niedrigere Temperaturen.

UNERREICHTE LEISTUNG FÜR DEINE CPU!

ENGINEERED IN GERMANY

Alpenföhn

BROCKEN 2

// Dual-Lüfter-Konfiguration für extreme Performance
// Innovative Wing-Boost-2 Fans mit asymmetrischem Design
// Twin-Tower mit Gapless-H.D.T.-Technologie
// Kompakter Aufbau für hohe Kompatibilität

PC Games Hardware
DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-SPIELER
Hersteller des Jahres 2014
Kategorie: CPU-Kühler (Luft)
1. Platz
EKL-ALPENFÖHN

Mit Alpenföhn und King Mod erlebst Du GTA 5 spürbar intensiver – maximale Performance mit optimaler Kühlung!

CK Phenom Recoil Reloaded:
// NVIDIA-SFF Gaming-Cube mit gewaltiger Power
// GeForce GTX 970 für maximale FPS
// Intel Core i5-4690, 3,5 GHz
// Schnelle Samsung 850 EVO 120 GB SSD
// 8 GB DDR3 RAM, HDD optional

Alle Preisangaben inkl. 19% MwSt., exkl. Versandkosten. Irrtümer, Druckfehler und Preisänderungen vorbehalten.

Caseking GmbH: Gaußstr. 1, 10589 Berlin eMail: info@caseking.de tel. bestellen: 030 52 68 473 00
Hier bestellen: caseking.de Mehr Informationen: alpenfoehn.de

msi

Twin Frozr V THERMAL DESIGN

NVIDIA GEFORCE GTX

GAMING G SERIES

TWIN FROZR V

DIE STÄRKSTE WAFFE FÜR DEIN GAME

MSI Grafikkarten mit Twin Frozr V-Kühlung und Werksübertaktung

TORX FAN

SUPERSU PIPE

ZERO FROZR

GAMING APP

NO.1 IN GAMING

MSI Grafikkarten erhalten Sie bei: Alternate · Amazon · Acom · Arlt · Atelco · Bora Computer · Caseking · Computeruniverse · Cyberport · Home of Hardware · Mindfactory · im Fachhandel

© 2014 Micro-Star Int'l Co.,Ltd..Die verwendete Marken und Handelsnamen beziehen sich auf die jeweiligen Eigentümer oder deren Produkte.